

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství

Nízkoenergetický rodinný dům – stavebně technologický projekt

Low energy house - consumption including technological processes

Student:

Sandra Schwarzová

Vedoucí bakalářské práce:

doc. Ing. Jaroslav Solař, Ph.D.

Ostrava 2017

## Zadání bakalářské práce

Student: **Sandra Schwarzová**  
Studijní program: B3607 Stavební inženýrství  
Studijní obor: 3607R041 Příprava a realizace staveb  
Téma: **Nízkoenergetický rodinný dům - stavebně technologický projekt.**  
**Low energy house - consumption including technological processes.**  
Jazyk vypracování: čeština

### Zásady pro vypracování:

Práce bude vypracována dle požadavků Směrnice děkana Fakulty stavební Vysoké školy báňské Technické univerzity Ostrava č. 7/2014 Zásady pro vypracování bakalářské a diplomové práce.

Cílem bakalářské práce je projekční návrh nízkoenergetického rodinného domu a vypracování technologického postupu pro realizaci střechy.

Bakalářská práce bude obsahovat:

1) Výkresovou dokumentaci stavební části, která bude zpracována ve stupni projektové dokumentace pro ohlášení stavby a bude obsahovat:

- situaci (M 1:200 nebo 1:500),
- půdorys 1. nadzemního podlaží (M 1:50),
- půdorys 2. nadzemního podlaží (M 1:50),
- půdorys suterénu (M 1:50),
- základy (M 1:50),
- půdorys konstrukce střechy (M 1:50),
- pohled na střechu (M 1:50),
- řez (M 1:50),
- pohledy (M 1:50).

2) Technickou zprávu ke stavební části.

3) Technologický postup realizace střechy.

4) Harmonogram postupu prací pro technologickou etapu "Střecha".

5) Položkový rozpočet technologické etapy "Střecha".

### Seznam doporučené odborné literatury:

- TYWONIAK, Jan. Nízkoenergetické domy. Principy a příklady. Grada Publishing, a. s., Praha, 2005. ISBN 80-247-1101-X.
- Vaverka, J. a kol. Stavební tepelná technika a energetika budov. VUT v Brně. nakladatelství VUIUM, 2006. ISBN 80-214-2910-0.
- Hájek, P. a kol. Konstrukce pozemních staveb 10. Nosné konstrukce I. ČVUT v Praze, 2004. ISBN 80-01-

02243-9.

Solař, J.: Pozemní stavitelství IV. E-learningový učební text. VŠB-TU Ostrava, ISBN 978-80-248-1475-9.  
ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov. Část 2: Požadavky. (2011)

Kočí, B. a kol.: Technologie pozemních staveb I. Technologie stavebních procesů. Akademické  
nakladatelství CERM, s. r. o. Brno, 1997. ISBN 80-214-0354-3.

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. Jaroslav Solař, Ph.D.**

Datum zadání: 31.10.2016

Datum odevzdání: 02.05.2017



doc. Ing. Jaroslav Solař, Ph.D.  
*vedoucí katedry*

prof. Ing. Radim Čajka, CSc.  
*děkan fakulty*

### **Prohlášení studenta**

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci včetně příloh vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce doc. Ing. Jaroslava Solaře, Ph.D. a uvedla jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě dne 2. 5. 2017

.....

podpis studenta



### **Prohlašuji:**

- byla jsem seznámena s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3).
- Souhlasím s tím, že údaje o bakalářské práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

- V Ostravě dne 2. 5. 2017

.....

podpis studenta

## **Anotace**

**Název BP:** Nízkoenergetický rodinný dům – stavebně technologický projekt

**Student:** Sandra Schwarzová

**Vedoucí BP:** doc. Ing. Jaroslav Solař, Ph.D.

**Datum:** květen 2017

**Počet stran:** 82 + přílohy

Obsahem této bakalářské práce je projekční návrh nízkoenergetického rodinného domu. Dále pak vypracování technologického postupu pro výstavbu střechy.

Jako součást projektu je vypracována technická zpráva ke stavební části, harmonogram postupu prací pro výstavbu střechy, položkový rozpočet pro výstavbu střechy a tepelně technické posouzení obalových konstrukcí dle ČSN 73 0540 (2011).

**Klíčová slova:** rodinný dům, Porothem, střecha, energetický štítek obálky budovy

## **Abstract**

**Title of bachelor thesis:** Low energy house - consumption including technological processes

**Student:** Sandra Schwarzová

**Supervisor of bachelor thesis:** doc. Ing. Jaroslav Solař, Ph.D.

**Date:** May 2017

**Number of pages:** 82 + attachments

The content of this bachelor thesis was a design proposal for a low-energy family house. And the development of the technological process for the realization of the roof.

The project is a technical report for the construction part, schedule of work for the roof, itemized budget for the construction of roof and heating technology assessment structures according to CSN 73 0540 (2011).

**Key words:** family house, Porotherm, roof, energy label of building envelope

## Obsah bakalářské práce:

Seznam použitého značení .....	9
<b>1. Úvod.....</b>	<b>10</b>
<b>2. TECHNICKÁ ZPRÁVA.....</b>	<b>11</b>
2.1. Účel objektu .....	12
2.2. Architektonické, funkční, dispoziční a urbanistické řešení .....	12
2.3. Statistické údaje o stavbě .....	13
2.4. Technické a konstrukční řešení objektu .....	13
2.5. Tepelně-technické vlastnosti stavebních konstrukcí.....	19
2.6. Způsob založení objektu .....	19
2.7. Dopravní řešení .....	19
2.8. Ochrana objektu před škodlivými vlivy vnějšího prostředí .....	19
<b>3. TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ KONSTRUKCÍ.....</b>	<b>20</b>
3.1. Základní údaje.....	21
3.2. Stěna vnější vytápěný prostor .....	22
3.3. Stěna vnější - sokl .....	24
3.4. Stěna vnější – suterén.....	26
3.5. Podlaha na terénu .....	31
3.6. Šikmá střecha .....	33
3.7. Strop nad vytápěným prostorem 2. NP .....	35
3.8. Strop nad nevytápěným prostorem .....	37
3.9. Průběh vodních par v konstrukcích.....	39
3.10. Energetický štítek obálky budovy.....	42
<b>4. TECHNOLOGICKÝ POSTUP PROVÁDĚNÍ STŘECHY.....</b>	<b>52</b>
4.1 Obecné informace .....	53
4.2 Zařízení staveniště.....	53
4.3 Materiály .....	54

4.4	Pracovní podmínky .....	57
4.5	Pracovní postup.....	57
4.6	Personální obsazení.....	62
4.7	Stroje, nářadí a pomůcky.....	62
4.8	Jakost a kontrola kvality.....	62
4.9	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci .....	63
4.10	Ekologie, vliv na životní prostředí, nakládání s odpady .....	64
<b>5.</b>	<b>POLOŽKOVÝ ROZPOČET .....</b>	<b>65</b>
<b>6.</b>	<b>HARMONOGRAM POSTUPU PRACÍ .....</b>	<b>74</b>
<b>7.</b>	<b>Závěr.....</b>	<b>76</b>
<b>8.</b>	<b>Poděkování.....</b>	<b>77</b>
<b>9.</b>	<b>Seznam obrázků a tabulek .....</b>	<b>78</b>
<b>10.</b>	<b>Seznam použité literatury, norem a předpisů .....</b>	<b>79</b>
<b>11.</b>	<b>Přílohy .....</b>	<b>82</b>

## Seznam použitého značení

BOZP.....	bezpečnost a ochrana zdraví při práci
ČSN .....	česká technická norma
EPS .....	expandovaný pěnový polystyren
NP .....	nadzemní podlaží
RD .....	rodinný dům
U .....	součinitel prostupu tepla [ $\text{W/m}^2\text{K}$ ]
$U_N$ .....	normová hodnota pro součinitel prostupu tepla [ $\text{W/m}^2\text{K}$ ]
$U_g$ .....	součinitel prostupu tepla zasklení oken [ $\text{W/m}^2\text{K}$ ]
$U_{\text{rec}}$ .....	doporučená hodnota součinitele prostupu tepla [ $\text{W/m}^2\text{K}$ ]
$U_w$ .....	celkový součinitel prostupu tepla výplně otvoru [ $\text{W/m}^2\text{K}$ ]

## 1. Úvod

Práce řeší novostavbu podsklepeného třípodlažního rodinného domu obdélníkového půdorysu. Objekt je řešen v cihelném stavebním systému Porotherm.

Dům je zastřešen šikmou sedlovou střechou. Nosná vrstva konstrukce střechy je tvořena dřevěným krovem s ocelovými nosnými prvky (I č. 180) nad 2.NP.

V 1. NP se nachází chodba, ze které je pak přístupné schodiště. Z chodby je přístupná pracovna a obývací pokoj, kuchyň s jídelním koutem, ze které je přístup na terasu, WC, spíž a sklad. Ve 2. NP se nacházejí dva pokoje a ložnice, WC a výtvarný atelier. Podlaží je konstrukčně řešeno jako podkroví.

V suterénu se nachází prádelna se sušárnou, kotelna a skladovací místnosti.

Ze severovýchodní strany se nachází vstup na pozemek. Ze stejné strany je situován také vstup do objektu.

Práce dále řeší energetickou náročnost budovy.

## **2. TECHNICKÁ ZPRÁVA**

dle Přílohy č. 5 k vyhlášce č. 62/2013 Sb.



## 2.1. Účel objektu

Jedná se o třípodlažní podsklepený rodinný dům určený pro bydlení čtyř až pětičlenné rodiny.

## 2.2. Architektonické, funkční, dispoziční a urbanistické řešení

### 2.2.1. Architektonické řešení

Jedná se o novostavbu podsklepeného třípodlažního rodinného domu obdélníkového půdorysu. Objekt je zastřešen sedlovou střechou. Z jihozápadní strany domu je situována terasa. Povrchová úprava fasády je z tenkovrstvé silikátové omítky světle béžového odstínu. Soklová část domu je obložena cihlovým obkladem tmavě hnědé barvy.

### 2.2.2. Dispoziční řešení

Rodinný dům je třípodlažní. Celý objekt je podsklepený. Hlavní vstup do objektu se nachází na severovýchodní straně objektu. První místností nacházející se za vstupem je zádveří. Na něj navazuje chodba, ze které je pak přístupné schodiště. Z chodby je přístupná pracovna a obývací pokoj, který je orientován na jihovýchodní stranu. V 1.NP se dále nachází kuchyň s jídelním koutem, ze které je přístup na terasu, WC, spíž a sklad.

Ve druhém nadzemním podlaží se nacházejí dva pokoje a ložnice. Dále je zde zařízena koupelna a WC. Ve 2. NP se také nachází výtvarný atelier. Podlaží je konstrukčně řešeno jako podkroví.

V suterénu se nachází prádelna se sušárnou, kotelna a skladovací místnosti.

### 2.2.3. Urbanistické řešení

Rodinný dům se nachází v katastrálním území Petřkovice u Ostravy. Objekt je situován v ulici Zahradní v Petřkovicích. Pozemek je v severovýchodní části mírně svažité. Ze severovýchodní strany se také nachází vstup na pozemek. Ze stejné strany je situován také vstup do objektu. Dále je zde zřízena zpevněná plocha sloužící pro stání jednoho automobilu. Zpevněná plocha slouží i jako přístupová cesta k objektu.

### 2.3. Statistické údaje o stavbě

Plocha stavební parcely:	632,52 m <sup>2</sup>
Zastavěná plocha:	157,69 m <sup>2</sup>
Užitná plocha suterénu:	95,49 m <sup>2</sup>
Užitná plocha 1.NP:	116,88 m <sup>2</sup>
Užitná plocha 2.NP:	115,42 m <sup>2</sup>
Užitná plocha celkem:	327,79 m <sup>2</sup>
Obestavěný prostor objektu:	1212,72m <sup>3</sup>

### 2.4. Technické a konstrukční řešení objektu

#### 2.4.1. Výkopy

Provede se skřívka ornice v tloušťce 200 mm. Ornice se uloží na mezideponii. Následně bude využita pro úpravu terénu.

Stavební jáma se vykope strojně, a to na úroveň -3,050 m od ±0,000 RD, tj. +225,00 m. n. m. Bpv.

Základové pásy se vykopou taktéž strojně, a to s ručním dočištěním. Výkopy pro základové pásy budou vykopány do hloubky -3,900 m od ±0,000 RD. Základové pásy budou široké 850 mm, 800 mm, 650 mm a 500 mm, dále se provede rozšíření základu u komína.

Zemina, která se odkope, se uloží na investorově pozemku. Zemina se následně použije na dorovnání terénu. Než se zahájí výkopové práce, musí být vytyčeny inženýrské sítě, a to jak stávající, tak navržené.

#### 2.4.2. Základy

Do předem vykopané rýhy se provede betonáž základových pásů.

Beton, který bude pro betonáž použit, bude třídy C 16/20.

Po betonáži základových pásů bude položen podkladní beton, a to tloušťky 150 mm. Bude použit taktéž beton třídy C 16/20.

Při betonování základů musejí být vynechány prostupy pro přípojky elektro, plynovodu, vodovodu a kanalizace.

Pod základy se uloží zemní pásky, a to ze FeZn 32/4 mm. Při betonáži musí být dodrženy příslušné normy BOZP a ČSN.

#### 2.4.3. Svislé konstrukce

Suterén bude vyzděn z broušených cihel Porotherm 42,5 T PROFI o tloušťce 425 mm. Zdivo bude lepeno na tenkovrstvou zdicí maltu Porotherm T. Obě nadzemní podlaží budou taktéž vyzděny z broušených cihel Porotherm 42,5 T PROFI o tloušťce 425 mm a lepeny na tenkovrstvou zdicí maltu Porotherm T. Vnitřní nosné stěny budou z broušených cihel Porotherm 38 PROFI a Porotherm 25 SK PROFI a budou lepeny na tenkovrstvou zdicí maltu Porotherm T. Příčkové zdivo bude vyzděno z příčkovek Porotherm 11,5 PROFI DRYFIX o tloušťce 115 mm, budou lepeny na zdicí pěnu Porotherm DRYFIX.

#### 2.4.4. Vodorovné konstrukce

Stropní konstrukce jsou navrženy v systému Porotherm. Celková tloušťka stropní konstrukce činí 250 mm. Stropy budou tvořeny nosníky POT, vložkami Miako výšky 190 mm a monolitickou vrchní částí, tvořenou z betonu třídy C 20/25. Tato vrstva je vyztužena KARI sítí (Ø4,0/150-4,0/150).

Realizace stropu bude dle technologických zásad výrobce. Při výstavbě stropu musí být vynechány prostupy pro instalační jádra a komín.

Ztužující věnce budou prováděny zároveň s výstavbou stropu, a to z betonu třídy C 20/25. Věnce budou vyztuženy betonářskou výztuží. Výztuž bude třídy B420B, bude tvořena čtyřmi pruty Ø10 mm, třmínky Ø 6 mm à 200 mm. Dále bude použita věncovka Porotherm tloušťky 80 mm.

Překlady nad otvory jsou navrženy ve stavebním systému Porotherm. V obvodových stěnách budou uloženy nosné překlady Porotherm 7. Tyto překlady budou doplněny o tepelnou izolaci z EPS tloušťky 140 mm. Stejně překlady budou použity i nad otvory ve vnitřních nosných zdech. V příčkách budou použity také překlady Porotherm, a to ploché nenosné překlady Porotherm 11,5.

Průvlak bude tvořený sestavou nosných překladů Porotherm 7.

Pohled v podkroví bude tvořen sádkartonovými deskami Rigips RF o tloušťce 12,5 mm, v místnostech se zvýšenou vlhkostí (koupelna, WC) budou použity desky RFI tloušťky 12,5 mm. Opláštění bude provedeno dvojité. Nosnou konstrukci budou tvořit CD profily zavěšené na krokvových závěsech.

#### 2.4.5. Schodiště

Schodiště rodinného domu je navrženo jako železobetonové monolitické, deskové. Schodiště je přímé, dvouramenné s mezipodestou šířky 1200 mm. Šířka obou schodišťových ramen je 1200 mm. Použitý beton bude třídy C 20/25, výztuž je navržena z oceli B500B. Povrchovou úpravu stupnic a podstupnic bude tvořit dřevěný obklad.

Exteriérové schodiště bude z oceli třídy S375. Zábradlí schodiště bude z nerezové oceli.

#### 2.4.6. Střešní konstrukce

Střecha je řešena jako šikmá, sedlová. Nosná vrstva konstrukce střechy je tvořena dřevěným krovem s ocelovými nosnými prvky (I č. 180) nad 2.NP. Jako parozábrana bude použita plastová folie lehkého typu Dekfol N AL 170 Special o tloušťce 2,7 mm.

Střecha bude zateplena mezi krokvemi a pod krokvemi. Jako tepelná izolace bude použita víceúčelová tepelná izolace na bázi skleněných minerálních vláken, a to DEKWOOL Q035 r Roll. Tepelná izolace mezi krokvemi bude na výšku krokví, tzn. 60 mm. Pod krokvemi bude mít tloušťku 120 mm.

Pro pojistnou hydroizolační vrstvu bude použita folie lehkého typu, a to Dekten Multi-Pro II tloušťky 0,8 mm.

Jako střešní krytina budou použita střešní krytina TONDACH, Románská 12. Součinitel prostupu tepla konstrukce  $U = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K} \leq U_N = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Střecha také vyhoví na doporučený součinitel prostupu tepla  $U_{\text{rec}} = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

#### 2.4.7. Komín

Je navržen ucelený systém SCHIEDEL Absolut, se dvěma průduchy. Systém je bez větrací šachty.

Vybírací otvor bude umístěn u paty komínu. Zde se bude nacházet i odvod kondenzátu do kanalizace.

Pro ukončení komína nad střešní rovinou bude použit prefabrikovaný komínový plášť Schiedel, který bude mít cihlovou strukturu.

#### 2.4.8. Podlahy

##### **Podlaha s nášlapnou vrstvou z keramické dlažby v suterénu (ozn. A)**

- Dlažba RAKO	10 mm
- Lepící tmel	6 mm
- Penetrace DEKPRIMER	-
- Betonová mazanina vyztužená KARI sítí (Ø4,0/150-4,0/150) C 16/20	50 mm
- DEKSEPAR	0,2mm
- DEKPIR FLOOR 022	30 mm
- Betonová mazanina C 16/20	50 mm
- GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	4 mm
- Penetrační nátěr DEKPRIMER	-
- Podkladní beton vyztužený KARI sítí ((Ø4,0/150-4,0/150)	150 mm
<hr/>	
- celková tloušťka podlahy	316 mm

##### **Podlaha s nášlapnou vrstvou z laminátové podlahy CLASSEN (ozn. B)**

- Laminátová podlaha classen	10 mm
- Tlumící podložka	3 mm
- DEKSEPAR	0,2 mm
- Betonová mazanina vyztužená KARI sítí (Ø4,0/150-4,0/150) C 16/20	60 mm
- DEKPERIMETER PV-NR 76	30 mm
- RIGIFLOOR 4000	50 mm
<hr/>	
- celková tloušťka podlahy	153 mm

### Podlaha s nášlapnou vrstvou z keramické dlažby (ozn. C)

- Dlažba RAKO	10 mm
- Lepící tmel	6 mm
- Ochranná hydroizolační vrstva	2 mm
- Penetrační nátěr DEKPRIMER	-
- Betonová mazanina vyztužená KARI sítí (Ø4,0/150-4,0/150) C 16/20	60 mm
- DEKPERIMETER PV-NR 76	50 mm
- RIGIFLOOR 4000	30 mm
<hr/>	
- celková tloušťka podlahy	158 mm

Specifikace nášlapných vrstev (barevnost, vzor) bude dle požadavků investora.

#### 2.4.9. Výplně otvorů

Okna budou plastová s celkovým součinitelem prostupu tepla  $U_w = 0,7 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ . Budou otevíravě-sklopná a budou vybaveny mikroventilací.

Vstupní dveře budou také plastové s celkovým součinitelem prostupu tepla  $U_w = 0,93 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ .

Dveře i okna budou osazeny trojsklem se součinitelem prostupu tepla  $U_g = 0,6 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ .

Dveře v interiéru budou dřevěné, zárubeň obložková.

Po provedení otvorů je nutné zaměřit skutečné rozměry pro výplně otvorů.

#### 2.4.10. Hydroizolace

Svislá i vodorovná hydroizolace spodní stavby bude zhotovena z hydroizolačních asfaltových pásů GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL. Pro ochranu svislé hydroizolace bude použita nopová folie GUTTA GUTTABETA N a geotextilie FILTEK 300.

#### 2.4.11. Tepelné izolace

Jako tepelná izolace podlahy suterénu bude použit tepelný izolant DEKPIR FLOOR 022 tloušťky 30 mm. Jako tepelná, a zároveň kročejová tepelná izolace, bude v 1.NP a 2. NP použit tepelný izolant DEKPIR FLOOR 022 tloušťky 30 mm a DEKPERIMETER PV-NR 76 tloušťky 50 mm.

Jako tepelná izolace pro střechu bude použit DEKWOOL G035 r ROLL. Izolace bude uložena mezi a pod krokve v celkové tloušťce 300 mm.

Jako tepelný izolant mezi překlady bude použit polystyren EPS.

U stropních věnců bude použit jako tepelný izolant polystyren EPS.

Pro izolaci rozvodů teplé a studené vody budou použity termoizolační trubice Mirelon.

#### 2.4.12. Klempířské prvky

Klempířské prvky budou z TiZn plechu, který bude tloušťky 0,7 mm v černé barvě.

#### 2.4.13. Zámečnické prvky

Exteriérové schodiště bude z oceli třídy S375. Zábradlí schodiště bude z nerezové oceli. Exteriérová zábradlí budou z nerezové oceli.

#### 2.4.14. Úpravy povrchů

Sokl i fasáda budou potaženy tenkovrstvým stěrkovým tmelem WEBER. Do tmelu bude vložena armovací tkanina.

Sokl bude obložen cihlovým obkladem Wildstone Holland Brick Granada tloušťky 15mm. Na fasádu bude použita tenkovrstvá silikátová omítka WEBER.PAS SILIKÁT v odstínu HN7E.

Jako povrchová úprava pro vnitřní stěny a stropy bude použita tenkovrstvá omítka WEBER.deco mal. Na stěny WC a v koupelně bude použit keramický obklad, který bude do výšky 2 m. Keramický obklad bude také použit u kuchyňské linky.

#### 2.4.15. Venkovní úpravy

Kolem celého objektu bude okapový chodník, který bude z těžného kameniva frakce 16/32. Okapový chodník bude šířky 500 mm a bude lemován zahradními obrubníky.

Zpevněná plocha u přístupové cesty bude vydlážděna betonovou dlažbou tloušťky 80 mm.

Oplocení pozemku bude dřevěné do výšky 1,5m. Pro vjezd na pozemek bude zrealizován vjezd šířky 3 m. Pro přístup na pozemek bude sloužit branka široká 1 m.

#### 2.5. **Tepelně-technické vlastnosti stavebních konstrukcí**

Materiály použité v projektu mají velmi dobré tepelně izolační vlastnosti. Materiály splňují doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla (viz část „3. Tepelně technické posouzení konstrukcí“).

#### 2.6. **Způsob založení objektu**

Rodinný dům bude založen na základových pásech, které budou z prostého betonu třídy C 16/20. Základové pásy budou založeny v nezamrzné hloubce.

#### 2.7. **Dopravní řešení**

Rodinný dům je napojen na stávající místní komunikaci. Hlavní vjezd bude z ulice Zahradní. Vstup bude taktéž z ulice Zahradní.

#### 2.8. **Ochrana objektu před škodlivými vlivy vnějšího prostředí**

Pomocí měření bylo zjištěno, že stupeň radonového indexu na pozemku je nízký. Proto nebude třeba zajistit ochranu domu před škodlivými vlivy.



### **3. TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ KONSTRUKCÍ**

dle ČSN 73 0540 (2011)

### 3.1. Základní údaje

#### TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ KONSTRUKCE - Dle českých technických norem

##### ZÁKLADNÍ ÚDAJE

###### Identifikační údaje o budově

Název budovy:	Rodinný dům
Ulice:	Zahradní
PSČ:	785 03
Město:	Ostrava - Petřkovice

###### Stručný popis budovy

--

###### Seznam podkladů použitých pro hodnocení budovy

--

###### Identifikační údaje o zpracovateli

Název zpracovatele:	
Ulice:	
PSČ:	
Město zpracovatele:	

Datum zpracování:	
-------------------	--

###### Informace o použitém výpočetním nástroji




Výpočetní nástroj:	Tepelná technika 1D - Software pro stavební fyziku firmy DEK a.s.
Verze:	3.1.6
Bližší informace na:	<a href="http://www.stavebni-fyzika.cz">www.stavebni-fyzika.cz</a>

### 3.2. Stěna vnější vytápěný prostor

Tepelná technika 1D  
verze 3.1.6

DEKSOFT®

STN-1: Stěna vnější - vytápěný prostor													
Vnitřní konstrukce:										NE			
Charakter konstrukce:										Stěna (vodorovný tepelný tok)			
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:										NE			
Konstrukce ve styku se zemínou:										NE			
Součinitel prostupu tepla stanoven:										výpočtem			
Skladba konstrukce od interiéru:													
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu						
-	-	d	λ	λ <sub>ekv</sub>	c	ρ	μ						
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]						
1	Omítka	0,0030	0,880	-	840	1 600	6,0						
2	Porotherm 42,5 T Profi	0,4250	0,069	-	1 000	680	10,0						
3	Omítka	0,0030	0,880	-	840	1 600	6,0						
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R <sub>si</sub>	0,25	0,13	m².K/W				
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R <sub>se</sub>	0,04	0,04	m².K/W				
Okrajové podmínky:													
Návrhová vnitřní teplota						θ <sub>i</sub>	20,0	°C					
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						θ <sub>ai</sub>	20,0	°C					
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						φ <sub>i</sub>	50	%					
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:						Δφ <sub>i</sub>	5	%					
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						θ <sub>e</sub>	-15,0	°C					
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						φ <sub>e</sub>	84	%					
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	225	m.n.m.					
Okrajové podmínky (průměrné měsíční):													
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	31	
θ <sub>e,m</sub>	[°C]	-1,8	0,0	4,1	9,3	14,1	17,4	18,8	18,4	14,3	9,4	4,0	0,0
φ <sub>e,m</sub>	[%]	81	81	79	77	73	71	69	69	73	77	79	81
θ <sub>i,m</sub>	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
φ <sub>i,m</sub>	[%]	35	38	43	52	62	71	74	72	62	52	43	38
Pozn.: n ... počet dnů v měsíci; θ <sub>e,m</sub> ... návrhová průměrná měsíční teplota venkovního vzduchu; φ <sub>e,m</sub> ... průměrná hodnota relativní vlhkosti venkovního vzduchu; θ <sub>i,m</sub> ... průměrná návrhová vnitřní teplota; φ <sub>i,m</sub> ... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.													




<b>Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:</b>				
Korekce součinitele prostupu tepla:	$\Delta U$	0,020	W/(m².K)	
Odpor při prostupu tepla:	$R_T$	5,624	m².K/W	
<b>Součinitel prostupu tepla:</b>	<b>U</b>	<b>0,178</b>	<b>W/(m².K)</b>	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_N$	0,30	W/(m².K)	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_{rec}$	0,25	W/(m².K)	
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce STN-1: Stěna vnější - vytápěný prostor splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.			
<b>Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:</b>				
Teplotní faktor vnitřního povrchu:	$f_{Rsi}$	0,956	-	
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,00}$	0,744	-	
Povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si}$	18,5	°C	
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si,min,80}$	11,0	°C	
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce STN-1: Stěna vnější - vytápěný prostor splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.			
<b>Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:</b>				
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:	aktivní			
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce bez vnitřní kondenzace.			
<b>Poznámka ke konstrukci:</b>				
-				

### 3.3. Stěna vnější - sokl

Tepelná technika 1D  
verze 3.1.6

DEKSOFT®

STN-2: Stěna vnější - sokl												
Vnitřní konstrukce:										NE		
Charakter konstrukce:										Stěna (vodorovný tepelný tok)		
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:										NE		
Konstrukce ve styku se zemínou:										NE		
Součinitel prostupu tepla stanoven:										výpočtem		
<b>Skladba konstrukce od interiéru:</b>												
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu					
-	-	d	$\lambda$	$\lambda_{ekv}$	c	$\rho$	$\mu$					
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]					
1	Omítka	0,0030	0,880	-	840	1 600	6,0					
2	Porotherm 42,5 T Profi	0,4250	0,069	-	1 000	680	10,0					
3	Cihlový obklad	0,0150	1,010	-	840	2 000	200,0					
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						$R_{si}$	0,25	0,13	$\frac{m^2}{K/W}$			
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						$R_{se}$	0,04	0,04	$\frac{m^2}{K/W}$			
<b>Okrajové podmínky:</b>												
Návrhová vnitřní teplota						$\theta_i$	20,0	°C				
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						$\theta_{ai}$	20,0	°C				
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						$\varphi_i$	50	%				
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:						$\Delta\varphi_i$	5	%				
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						$\theta_e$	-15,0	°C				
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						$\varphi_e$	84	%				
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	225	m.n.m.				
<b>Okrajové podmínky (průměrné měsíční):</b>												
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	30	31	30	31
$\theta_{e,m}$	[°C]	-1,8	0,0	4,1	9,3	14,1	17,4	18,8	18,4	14,3	9,4	0,0
$\varphi_{e,m}$	[%]	81	81	79	77	73	71	69	69	73	77	81
$\theta_{i,m}$	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
$\varphi_{i,m}$	[%]	35	38	43	52	62	71	74	72	62	52	38
Pozn.: n ... počet dnů v měsíci; $\theta_{e,m}$ ... návrhová průměrná měsíční teplota venkovního vzduchu; $\varphi_{e,m}$ ... průměrná hodnota relativní vlhkosti venkovního vzduchu; $\theta_{i,m}$ ... průměrná návrhová vnitřní teplota; $\varphi_{i,m}$ ... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.												



Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:														
Korekce součinitele prostupu tepla:										$\Delta U$	0,020	W/(m².K)		
Odpor při prostupu tepla:										$R_T$	5,633	m².K/W		
<b>Součinitel prostupu tepla:</b>										<b>U</b>	<b>0,178</b>	<b>W/(m².K)</b>		
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:										$U_N$	0,30	W/(m².K)		
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:										$U_{rec}$	0,25	W/(m².K)		
<b>Hodnocení:</b>		Konstrukce STN-2: Stěna vnější - sokl splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.												
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:														
Teplotní faktor vnitřního povrchu:										$f_{Rsi}$	0,956	-		
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:										$f_{Rsi,N,00}$	0,744	-		
Povrchová teplota konstrukce:										$\theta_{si}$	18,5	°C		
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:										$\theta_{si,min,00}$	11,0	°C		
<b>Hodnocení:</b>		Konstrukce STN-2: Stěna vnější - sokl splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.												
Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:														
Měsíc	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
1. rozhraní				Vzdálenost od vnitřního povrchu						x	0,4280	m		
$g_e$	[kg/m²]	0,011	0,016	0,010	-0,010	-0,026	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
$M_a$	[kg/m²]	0,011	0,027	0,037	0,026	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
Povrchová kondenzace														
$M_a$	[kg/m²]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Celkem														
$M_a$	[kg/m²]	0,011	0,027	0,037	0,026	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
Maximální roční množství zkondenzované vodní páry v konstrukci										$M_{c,N}$	0,500	kg/(m².a)		
Maximální množství kondenzátu v konstrukci										$M_c$	0,037	kg/(m².a)		
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:										aktivní				
<b>Hodnocení :</b>		V konstrukci dochází ke kondenzaci vodní páry v průběhu roku, která se v příznivějších měsících vypaří. Maximální množství kondenzátu splňuje požadavky ČSN 73 0540-2.												
<b>Poznámka ke konstrukci:</b>														
-														

### 3.4. Stěna vnější – suterén

Tepelná technika 1D  
verze 3.1.6

DEKSOFT®

STN(z)-3: Stěna vnější - suterén													
Vnitřní konstrukce:						NE							
Charakter konstrukce:						Stěna (vodorovný tepelný tok)							
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:						NE							
Konstrukce ve styku se zemínou:						ANO (stěna suterénu)							
Součinitel prostupu tepla stanoven:						výpočtem							
Skladba konstrukce od interiéru:													
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu						
-	-	d	λ	λ <sub>ekv</sub>	c	ρ	μ						
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]						
1	Omítka	0,0030	0,880	-	840	1 600	6,0						
2	Porotherm 42,5 T Profi	0,4250	0,069	-	1 000	680	10,0						
3	GLASTEK AL 40 MINERAL	0,0040	0,210	-	1 470	1 400	30 000,0						
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R <sub>si</sub>	0,25	0,13	m².K/W				
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R <sub>se</sub>	0,00	0,00	m².K/W				
Okrajové podmínky:													
Návrhová vnitřní teplota						θ <sub>i</sub>	5,0	°C					
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						θ <sub>ai</sub>	5,0	°C					
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						φ <sub>i</sub>	80	%					
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:						Δφ <sub>i</sub>	5	%					
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						θ <sub>e</sub>	-15,0	°C					
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						φ <sub>e</sub>	84	%					
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	225	m.n.m.					
Návrhová teplota zeminy v zimním období						θ <sub>gr</sub>	0	°C					
Návrhová relativní vlhkost zeminy						φ <sub>gr</sub>	100	%					
Okrajové podmínky (průměrné měsíční):													
Měsíc		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
θ <sub>gr,m</sub>	[°C]	4,5	3,6	4,5	6,6	9,2	11,6	13,2	13,9	13,7	11,7	9,2	6,5
φ <sub>gr,m</sub>	[%]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
θ <sub>i,m</sub>	[°C]	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
φ <sub>i,m</sub>	[%]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Pozn.: n ... počet dnů v měsíci; θ <sub>gr,m</sub> ... návrhová průměrná měsíční teplota v zemině; φ <sub>gr,m</sub> ... průměrná hodnota relativní vlhkosti v zemině; θ <sub>i,m</sub> ... průměrná návrhová vnitřní teplota; φ <sub>i,m</sub> ... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.													

<b>Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:</b>				
Korekce součinitele prostupu tepla:	$\Delta U$	0,020	W/(m².K)	
Odpor při prostupu tepla:	$R_T$	5,604	m².K/W	
<b>Součinitel prostupu tepla:</b>	<b>U</b>	<b>0,178</b>	<b>W/(m².K)</b>	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_N$	-	W/(m².K)	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_{rec}$	-	W/(m².K)	
<b>Hodnocení:</b>	-			
<b>Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:</b>				
Teplotní faktor vnitřního povrchu:	$f_{Rsi}$	0,956	-	
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,80}$	0,816	-	
Povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si}$	4,8	°C	
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si,min,80}$	4,1	°C	
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce STN(z)-3: Stěna vnější - suterén splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.			



Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:												
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. rozhraní	Vzdálenost od vnitřního povrchu								x	0,0030	m	
$g_c$ [kg/m²]	0,032	0,081	0,032	-0,096	-0,049	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_a$ [kg/m²]	0,032	0,113	0,145	0,049	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2. rozhraní	Vzdálenost od vnitřního povrchu								x	0,0200	m	
$g_c$ [kg/m²]	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_a$ [kg/m²]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3. rozhraní	Vzdálenost od vnitřního povrchu								x	0,0370	m	
$g_c$ [kg/m²]	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_a$ [kg/m²]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4. rozhraní	Vzdálenost od vnitřního povrchu								x	0,0540	m	
$g_c$ [kg/m²]	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_a$ [kg/m²]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5. rozhraní	Vzdálenost od vnitřního povrchu								x	0,0710	m	
$g_c$ [kg/m²]	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_a$ [kg/m²]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
6. rozhraní	Vzdálenost od vnitřního povrchu								x	0,0880	m	
$g_c$ [kg/m²]	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_a$ [kg/m²]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
7. rozhraní	Vzdálenost od vnitřního povrchu								x	0,1050	m	
$g_c$ [kg/m²]	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_a$ [kg/m²]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
8. rozhraní	Vzdálenost od vnitřního povrchu								x	0,1220	m	
$g_c$ [kg/m²]	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_a$ [kg/m²]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
9. rozhraní	Vzdálenost od vnitřního povrchu								x	0,1390	m	
$g_c$ [kg/m²]	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_a$ [kg/m²]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
10. rozhraní	Vzdálenost od vnitřního povrchu								x	0,1560	m	
$g_c$ [kg/m²]	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_a$ [kg/m²]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
11. rozhraní	Vzdálenost od vnitřního povrchu								x	0,1730	m	
$g_c$ [kg/m²]	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_a$ [kg/m²]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
12. rozhraní	Vzdálenost od vnitřního povrchu								x	0,1900	m	
$g_c$ [kg/m²]	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

$M_a$	[kg/m <sup>2</sup> ]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
13. rozhraní					Vzdálenost od vnitřního povrchu					x	0,2070	m	
$g_c$	[kg/m <sup>2</sup> ]	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_a$	[kg/m <sup>2</sup> ]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
14. rozhraní					Vzdálenost od vnitřního povrchu					x	0,2240	m	
$g_c$	[kg/m <sup>2</sup> ]	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_a$	[kg/m <sup>2</sup> ]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
15. rozhraní					Vzdálenost od vnitřního povrchu					x	0,2410	m	
$g_c$	[kg/m <sup>2</sup> ]	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_a$	[kg/m <sup>2</sup> ]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
16. rozhraní					Vzdálenost od vnitřního povrchu					x	0,2580	m	
$g_c$	[kg/m <sup>2</sup> ]	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_a$	[kg/m <sup>2</sup> ]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
17. rozhraní					Vzdálenost od vnitřního povrchu					x	0,2750	m	
$g_c$	[kg/m <sup>2</sup> ]	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_a$	[kg/m <sup>2</sup> ]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
18. rozhraní					Vzdálenost od vnitřního povrchu					x	0,2920	m	
$g_c$	[kg/m <sup>2</sup> ]	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_a$	[kg/m <sup>2</sup> ]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
19. rozhraní					Vzdálenost od vnitřního povrchu					x	0,3090	m	
$g_c$	[kg/m <sup>2</sup> ]	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_a$	[kg/m <sup>2</sup> ]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
20. rozhraní					Vzdálenost od vnitřního povrchu					x	0,3260	m	
$g_c$	[kg/m <sup>2</sup> ]	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_a$	[kg/m <sup>2</sup> ]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
21. rozhraní					Vzdálenost od vnitřního povrchu					x	0,3430	m	
$g_c$	[kg/m <sup>2</sup> ]	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_a$	[kg/m <sup>2</sup> ]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
22. rozhraní					Vzdálenost od vnitřního povrchu					x	0,3600	m	
$g_c$	[kg/m <sup>2</sup> ]	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_a$	[kg/m <sup>2</sup> ]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
23. rozhraní					Vzdálenost od vnitřního povrchu					x	0,3770	m	
$g_c$	[kg/m <sup>2</sup> ]	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_a$	[kg/m <sup>2</sup> ]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
24. rozhraní					Vzdálenost od vnitřního povrchu					x	0,3940	m	
$g_c$	[kg/m <sup>2</sup> ]	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_a$	[kg/m <sup>2</sup> ]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000



25. rozhraní					Vzdálenost od vnitřního povrchu					x	0,4110	m	
$g_c$	[kg/m <sup>2</sup> ]	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_a$	[kg/m <sup>2</sup> ]	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
26. rozhraní					Vzdálenost od vnitřního povrchu					x	0,4280	m	
$g_c$	[kg/m <sup>2</sup> ]	0,004	0,009	0,004	-0,012	-0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
$M_a$	[kg/m <sup>2</sup> ]	0,004	0,012	0,016	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Povrchová kondenzace													
$M_a$	[kg/m <sup>2</sup> ]	0,003	0,018	0,003	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Celkem													
$M_a$	[kg/m <sup>2</sup> ]	0,039	0,143	0,165	0,054	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Maximální roční množství zkondenzované vodní páry v konstrukci										$M_{c,N}$	0,240	kg/(m <sup>2</sup> .a)	
Maximální množství kondenzátu v konstrukci										$M_c$	0,165	kg/(m <sup>2</sup> .a)	
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:										aktivní			
Hodnocení		V konstrukci dochází ke kondenzaci vodní páry v průběhu roku, která se v příznivějších měsících vypaří. Maximální množství kondenzátu splňuje požadavky ČSN 73 0540-2.											
Poznámka ke konstrukci:													
-													

### 3.5. Podlaha na terénu

Tepelná technika 1D  
verze 3.1.6

DEKSOFT®

PDL(z)-4: Podlaha na terénu									
Vnitřní konstrukce:					NE				
Charakter konstrukce:					Podlaha (tepelný tok dolů)				
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:					NE				
Konstrukce ve styku se zemínou:					ANO (podlaha na terénu)				
Součinitel prostupu tepla stanoven:					výpočtem				
Skladba konstrukce od interiéru:									
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu		
-	-	d	$\lambda$	$\lambda_{ekv}$	c	$\rho$	$\mu$		
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]		
1	Keramická dlažba	0,0100	1,010	-	840	2 000	200,0		
2	Betonová mazanina vyztužená kari sítí	0,0500	1,430	-	1 020	2 300	23,0		
3	DEKSEPAR	0,0002	0,350	-	1 470	1 470	10 000,0		
4	DEKPIR Floor 022	0,0300	0,023	-	1 400	30	60,0		
5	Podkladní betonová mazanina	0,0500	1,230	-	1 020	2 100	17,0		
6	GLASTEK AL 40 MINERAL	0,0040	0,210	-	1 470	1 400	30 000,0		
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						$R_{si}$	0,25	0,17	$\frac{m^2}{K/W}$
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						$R_{se}$	0,00	0,00	$\frac{m^2}{K/W}$
Okrajové podmínky:									
Návrhová vnitřní teplota						$\theta_i$	5,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						$\theta_{ai}$	5,0	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						$\varphi_i$	80	%	
Bezpečnostní vlhkostní přírůstek:						$\Delta\varphi_i$	5	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						$\theta_e$	-15,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						$\varphi_e$	84	%	
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	225	m.n.m.	
Návrhová teplota zeminy v zimním období						$\theta_{gr}$	0	°C	
Návrhová relativní vlhkost zeminy						$\varphi_{gr}$	100	%	

<b>Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:</b>				
Korekce součinitele prostupu tepla:	$\Delta U$	0,020	W/(m².K)	
Odpor při prostupu tepla:	$R_T$	1,531	m².K/W	
<b>Součinitel prostupu tepla:</b>	<b>U</b>	<b>0,653</b>	<b>W/(m².K)</b>	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_N$	-	W/(m².K)	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_{rec}$	-	W/(m².K)	
<b>Hodnocení:</b> -				
<b>Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:</b>				
Teplotní faktor vnitřního povrchu:	$f_{Rsi}$	0,844	-	
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,80}$	0,816	-	
Povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si}$	4,2	°C	
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si,min,80}$	4,1	°C	
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce PDL(z)-4: Podlaha na terénu splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.			
<b>Poznámka ke konstrukci:</b>				
-				


### 3.6. Šikmá střecha

Tepelná technika 1D  
verze 3.1.6

DEKSOFT®


STR-5: Šikmá střecha													
Vnitřní konstrukce:								NE					
Charakter konstrukce:								Strop nebo střecha (tepelný tok nahoru)					
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:								ANO					
Konstrukce ve styku se zemínou:								NE					
Součinitel prostupu tepla stanoven:								výpočtem					
Skladba konstrukce od interiéru:													
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu						
-	-	d	λ	λ <sub>ekv</sub>	c	ρ	μ						
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]						
1	Sádrokartonový podhled	0,0250	0,220	-	1 060	750	9,0						
2	Nosný rošt	0,0400	0,250	-	1 007	158	0,3						
3	DEKFOL N AL 170 SPECIAL	0,0003	0,350	-	1 470	1 470	100 000,0						
4	DEKWOOL G 035r roll	0,1400	0,041	-	1 030	21	1,0						
5	DEKWOOL G 035r roll mezi krokvemi	0,1600	0,041	0,059	1 227	72	1,0						
6	DEKTEN MULTI-PRO II	0,0005	0,350	-	1 470	560	42,0						
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R <sub>si</sub>	0,25	0,10	m².K/W				
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R <sub>se</sub>	0,04	0,10	m².K/W				
Okrajové podmínky:													
Návrhová vnitřní teplota						θ <sub>i</sub>	20,0	°C					
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						θ <sub>ai</sub>	20,0	°C					
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						φ <sub>i</sub>	50	%					
Bezpečnostní vlhkostní přírůžka:						Δφ <sub>i</sub>	5	%					
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						θ <sub>e</sub>	-15,0	°C					
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						φ <sub>e</sub>	84	%					
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	225	m.n.m.					
Okrajové podmínky (průměrné měsíční):													
Měsíc		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
θ <sub>e,m</sub>	[°C]	-1,8	0,0	4,1	9,3	14,1	17,4	18,8	18,4	14,3	9,4	4,0	0,0
φ <sub>e,m</sub>	[%]	81	81	79	77	73	71	69	69	73	77	79	81
θ <sub>i,m</sub>	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
φ <sub>i,m</sub>	[%]	35	38	43	52	62	71	74	72	62	52	43	38

Pozn.:  $n$  ... počet dnů v měsíci;  $\theta_{e,m}$  ... návrhová průměrná měsíční teplota venkovního vzduchu;  $\varphi_{e,m}$  ... průměrná hodnota relativní vlhkosti venkovního vzduchu;  $\theta_{i,m}$  ... průměrná návrhová vnitřní teplota;  $\varphi_{i,m}$  ... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.

**Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:** 


Korekce součinitele prostupu tepla:	$\Delta U$	0,000	W/(m².K)
Odpor při prostupu tepla:	$R_T$	6,602	m².K/W
<b>Součinitel prostupu tepla:</b>	<b>U</b>	<b>0,151</b>	<b>W/(m².K)</b>
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_N$	0,24	W/(m².K)
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_{rec}$	0,16	W/(m².K)

**Hodnocení:** Konstrukce STR-5: Šikmá střecha splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.

**Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:** 


Teplotní faktor vnitřního povrchu:	$f_{Rsi}$	0,963	-
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,80}$	0,744	-
Povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si}$	18,7	°C
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si,min,80}$	11,0	°C

**Hodnocení:** Konstrukce STR-5: Šikmá střecha splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.

**Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:** 

Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:	aktivní
---	---------

**Hodnocení:** Konstrukce bez vnitřní kondenzace.

**Vyhodnocení rizika ohrožení dřevěných prvků v konstrukci:** 

Vrstva s materiálem na bázi dřeva	5	DEKWOOL G 035r roll mezi krokvemi
-----------------------------------	---	-----------------------------------

Hodnocení při extrémních návrhových podmínkách:

V místech s materiálem na bázi dřeva dochází ke kondenzaci	NE
--	----

Hodnocení při průměrných návrhových podmínkách:

Maximální vlhkost vzduchu v místě materiálu na bázi dřeva	$\varphi_a$	80	%
Teplota v místě maximální vlhkosti	$\theta$	-1,7	°C
Kritická relativní vlhkost vzduchu	$\varphi_{cr}$	82	%
Hmotnostní vlhkost dřeva nebo materiálu na bázi dřeva přesáhne 18%	NE		

**Hodnocení:** V místech s materiálem na bázi dřeva nedochází v návrhových okrajových podmínkách ke kondenzaci vodní páry.  
Hmotnostní vlhkost dřeva nebo materiálu na bázi dřeva nepřekročí 18%.

**Poznámka ke konstrukci:**

-



### 3.7. Strop nad vytápěným prostorem 2. NP

Tepelná technika 1D  
verze 3.1.6

DEKSOFT®

STR-6: Strop nad vytápěným prostorem 2 NP													
Vnitřní konstrukce:						NE							
Charakter konstrukce:						Strop nebo střecha (tepelný tok nahoru)							
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:						NE							
Konstrukce ve styku se zemínou:						NE							
Součinitel prostupu tepla stanoven:						výpočtem							
Skladba konstrukce od interiéru:													
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu						
-	-	d	λ	λ <sub>ekv</sub>	c	ρ	μ						
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]						
1	Sádrokartonový podhled	0,0250	0,220	-	1 060	750	9,0						
2	Nosný rošt	0,0400	0,250	-	1 007	158	0,3						
3	DEKFOL N AL 170 SPECIAL	0,0003	0,350	-	1 470	1 470	10 000,0						
4	DEKWOOL G 035r roll	0,1200	0,041	-	1 030	21	1,0						
5	DEKWOOL G 035r roll mezi kleštiny	0,1600	0,041	0,050	1 129	46	1,0						
6	DEKTEN MULTI-PRO II	0,0005	0,350	-	1 470	560	4,2						
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R <sub>si</sub>	0,25	0,10	m².K/W				
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R <sub>se</sub>	0,04	0,04	m².K/W				
Okrajové podmínky:													
Návrhová vnitřní teplota						θ <sub>i</sub>	20,0	°C					
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						θ <sub>ai</sub>	20,0	°C					
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						φ <sub>i</sub>	50	%					
Bezpečnostní vlhkostní přírůstek:						Δφ <sub>i</sub>	5	%					
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						θ <sub>e</sub>	-15,0	°C					
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						φ <sub>e</sub>	84	%					
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	225	m.n.m.					
Okrajové podmínky (průměrné měsíční):													
Měsíc		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
θ <sub>e,m</sub>	[°C]	-1,8	0,0	4,1	9,3	14,1	17,4	18,8	18,4	14,3	9,4	4,0	0,0
φ <sub>e,m</sub>	[%]	81	81	79	77	73	71	69	69	73	77	79	81
θ <sub>i,m</sub>	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
φ <sub>i,m</sub>	[%]	35	38	43	52	62	71	74	72	62	52	43	38



Pozn.:  $n$  ... počet dnů v měsíci;  $\theta_{e,m}$  ... návrhová průměrná měsíční teplota venkovního vzduchu;  $\varphi_{e,m}$  ... průměrná hodnota relativní vlhkosti venkovního vzduchu;  $\theta_{i,m}$  ... průměrná návrhová vnitřní teplota;  $\varphi_{i,m}$  ... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.

<b>Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:</b>				
Korekce součinitele prostupu tepla:	$\Delta U$	0,000	$W/(m^2.K)$	
Odpor při prostupu tepla:	$R_T$	6,543	$m^2.K/W$	
<b>Součinitel prostupu tepla:</b>	<b><math>U</math></b>	<b>0,153</b>	<b><math>W/(m^2.K)</math></b>	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_N$	0,24	$W/(m^2.K)$	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_{rec}$	0,16	$W/(m^2.K)$	
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce STR-6: Strop nad vytápěným prostorem 2 NP splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.			
<b>Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:</b>				
Teplotní faktor vnitřního povrchu:	$f_{Rsi}$	0,963	-	
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,80}$	0,744	-	
Povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si}$	18,7	$^{\circ}C$	
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si,min,80}$	11,0	$^{\circ}C$	
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce STR-6: Strop nad vytápěným prostorem 2 NP splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.			
<b>Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:</b>				
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:	aktivní			
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce bez vnitřní kondenzace.			
<b>Vyhodnocení rizika ohrožení dřevěných prvků v konstrukci:</b>				
Vrstva s materiálem na bázi dřeva	5	DEKWOOL G 035r roll mezi kleštiny		
Hodnocení při extrémních návrhových podmínkách:				
V místech s materiálem na bázi dřeva dochází ke kondenzaci	NE			
Hodnocení při průměrných návrhových podmínkách:				
Maximální vlhkost vzduchu v místě materiálu na bázi dřeva	$\varphi_a$	80	%	
Teplota v místě maximální vlhkosti	$\theta$	-1,7	$^{\circ}C$	
Kritická relativní vlhkost vzduchu	$\varphi_{cr}$	82	%	
Hmotnostní vlhkost dřeva nebo materiálu na bázi dřeva přesáhne 18%	NE			
<b>Hodnocení:</b>	V místech s materiálem na bázi dřeva nedochází v návrhových okrajových podmínkách ke kondenzaci vodní páry. Hmotnostní vlhkost dřeva nebo materiálu na bázi dřeva nepřekročí 18%.			
<b>Poznámka ke konstrukci:</b>				
-				

### 3.8. Strop nad nevytápěným prostorem

Tepelná technika 1D  
verze 3.1.6

DEKSOFT®

PDL-7: Strop nad nevytápěným prostorem													
Vnitřní konstrukce:										ANO			
Charakter konstrukce:										Podlaha (tepelný tok dolů)			
Součinitel prostupu tepla stanoven:										výpočtem			
Skladba konstrukce od interiéru:													
č.	Název vrstvy			Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu				
-	-			d	λ	λ <sub>ekv</sub>	c	ρ	μ				
-	-			[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]				
1	Laminátová podlaha			0,0100	0,180	-	2 510	600	157,0				
2	DEKSEPAR tl. 0,20 mm			0,0002	0,350	-	1 470	1 470	100 000,0				
3	Betonová mazanina vyztužená kari sítí			0,0600	1,430	-	1 020	2 300	23,0				
4	DEKPERIMETER PV-NR75			0,0300	0,036	-	1 450	100	100,0				
5	RigiFloor 4000			0,0500	0,044	-	1 270	11	30,0				
6	Stropní konstrukce z keramických tvarovek			0,2500	0,830	-	960	800	18,0				
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)								R <sub>si</sub>	0,25	0,17	m².K/W		
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)								R <sub>se</sub>	0,17	0,17	m².K/W		
Okrajové podmínky:													
Návrhová vnitřní teplota								θ <sub>i</sub>	20,0	°C			
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:								θ <sub>ai</sub>	20,0	°C			
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:								φ <sub>i</sub>	50	%			
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:								Δφ <sub>i</sub>	5	%			
Návrhová teplota vzduchu za konstrukcí:								θ <sub>i,e</sub>	5	°C			
Návrhová relativní vlhkost vzduchu za konstrukcí:								φ <sub>i,e</sub>	85	%			
Návrhová teplota venkovního vzduchu:								θ <sub>e</sub>	-15,0	°C			
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:								φ <sub>e</sub>	84	%			
Nadmořská výška budovy (terénu):								h	225	m.n.m.			
Okrajové podmínky (průměrné měsíční):													
Měsíc		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	[-]	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
θ <sub>i,m</sub>	[°C]	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
φ <sub>i,m</sub>	[%]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
θ <sub>e,m</sub>	[°C]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
φ <sub>e,m</sub>	[%]	35	38	43	52	62	71	74	72	62	52	43	38

Pozn.:  $n$  ... počet dnů v měsíci;  $\theta_{i,e,m}$  ... návrhová průměrná měsíční teplota za konstrukci;  $\varphi_{i,e,m}$  ... průměrná hodnota relativní vlhkosti za konstrukci;  $\theta_{i,m}$  ... průměrná návrhová vnitřní teplota;  $\varphi_{i,m}$  ... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.

<b>Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:</b>				
Korekce součinitele prostupu tepla:	$\Delta U$	0,000	$W/(m^2.K)$	
Odpor při prostupu tepla:	$R_T$	2,709	$m^2.K/W$	
<b>Součinitel prostupu tepla:</b>	<b><math>U</math></b>	<b>0,369</b>	<b><math>W/(m^2.K)</math></b>	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_N$	0,60	$W/(m^2.K)$	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	$U_{rec}$	0,40	$W/(m^2.K)$	
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce STR-7: Strop nad nevytápěným prostorem splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.			
<b>Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:</b>				
Teplotní faktor vnitřního povrchu:	$f_{Rsi}$	0,910	-	
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,80}$	0,402	-	
Povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si}$	18,7	$^{\circ}C$	
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si,min,80}$	11,0	$^{\circ}C$	
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce PDL-7: Strop nad nevytápěným prostorem splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.			
<b>Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:</b>				
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:				aktivní
<b>Hodnocení:</b>	Konstrukce bez vnitřní kondenzace.			
<b>Poznámka ke konstrukci:</b>				
-				

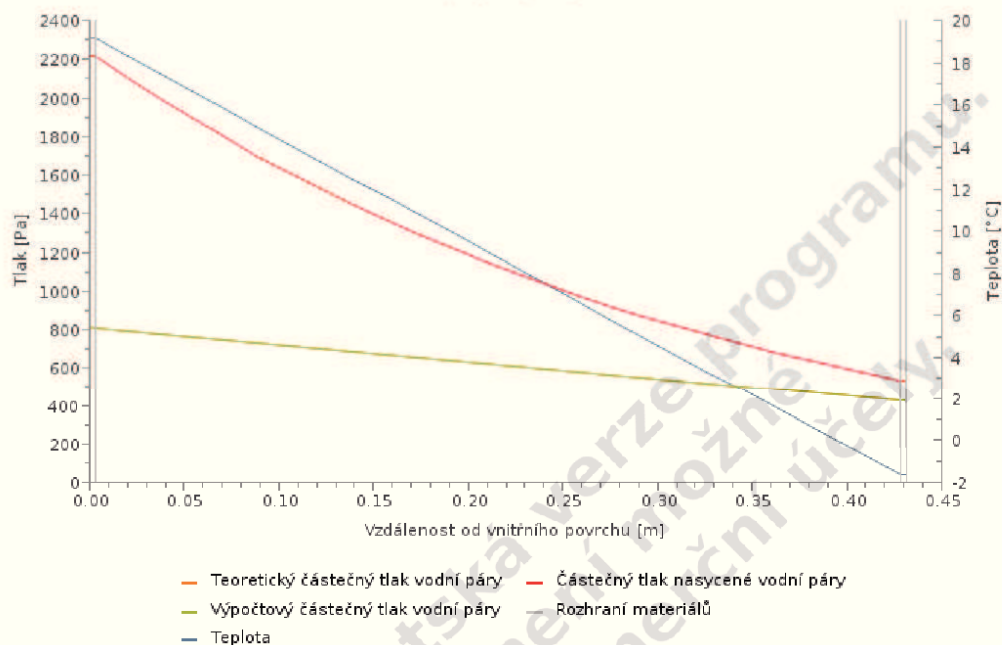
### 3.9. Průběh vodních par v konstrukcích

Tepelná technika 1D  
verze 3.1.6

DEKSOFT®

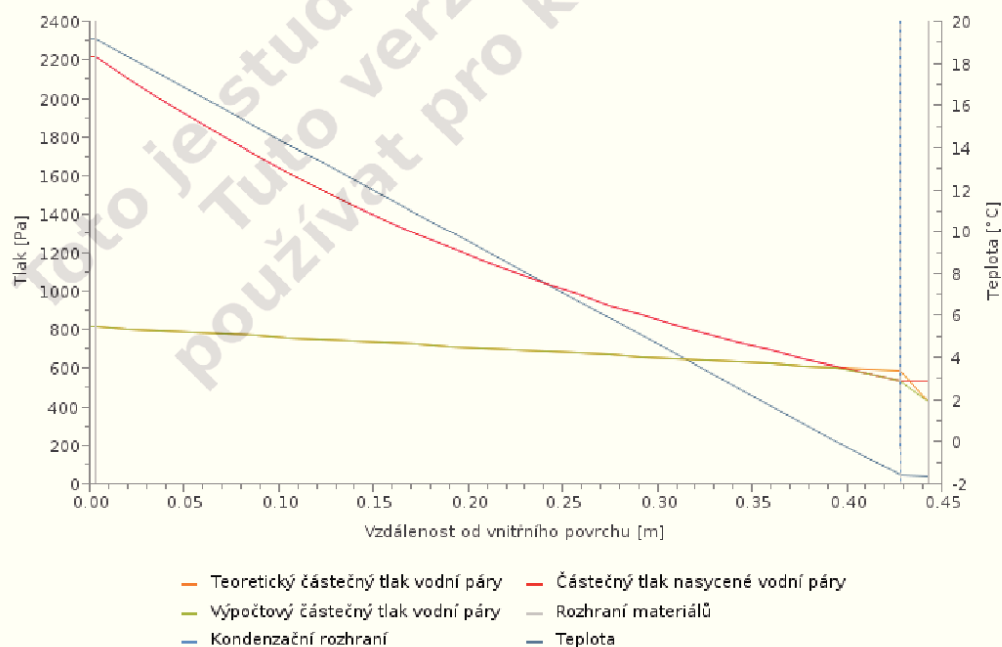
#### STN-1 - Stěna vnější - vytápěný prostor

Průběh tlaků vodní páry a teploty v konstrukci - leden



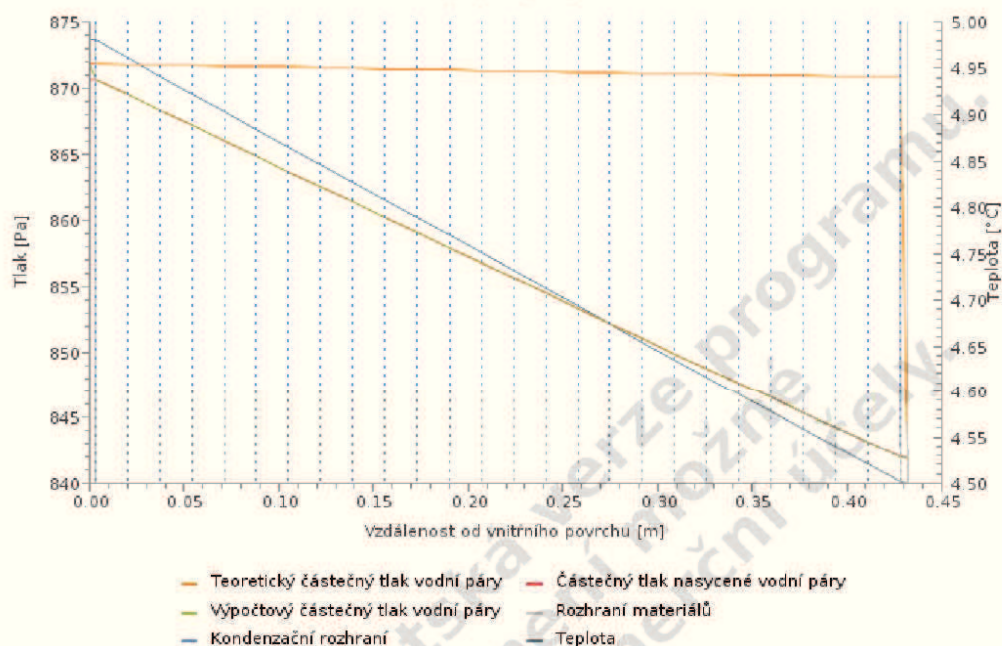
#### STN-2 - Stěna vnější - sokl

Průběh tlaků vodní páry a teploty v konstrukci - leden



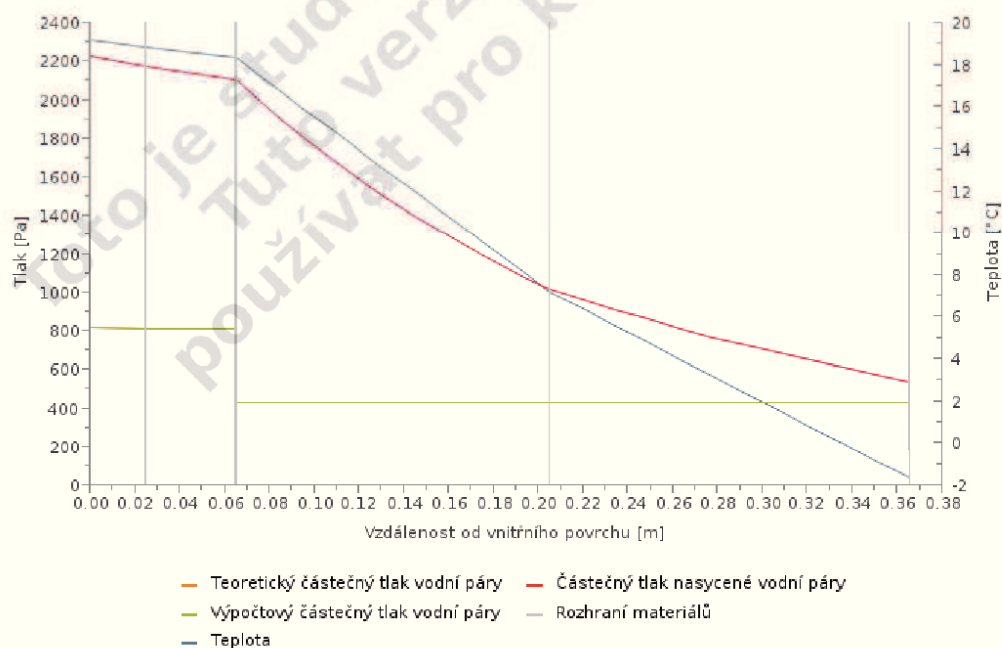
### STN(z)-3 - Stěna vnější - suterén

Průběh tlaků vodní páry a teploty v konstrukci - leden



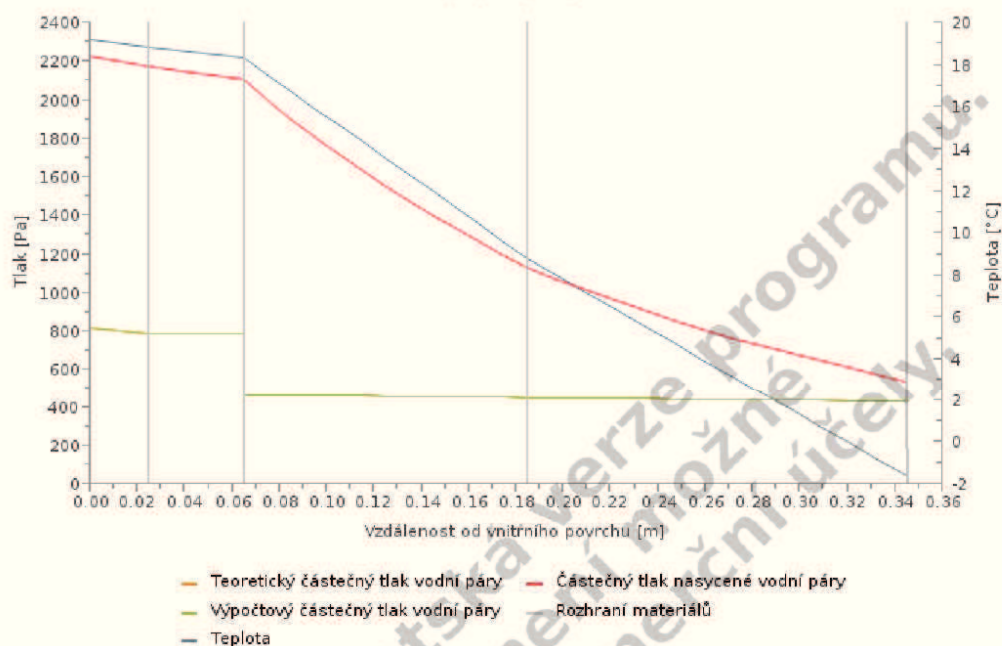
### STR-5 - Šikmá střecha

Průběh tlaků vodní páry a teploty v konstrukci - leden



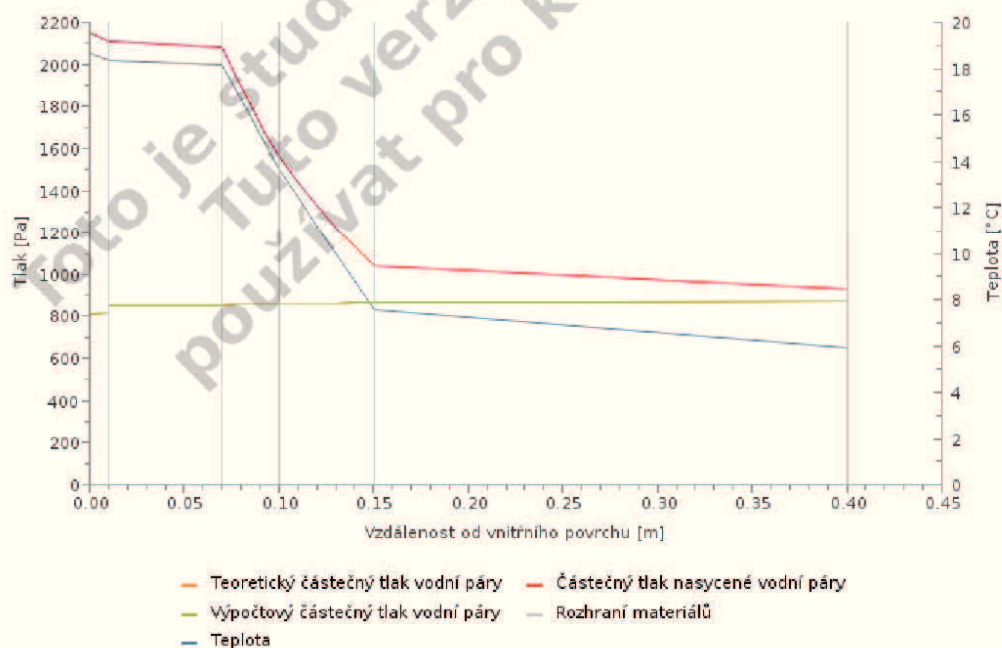
### STR-6 - Strop nad vytápěným prostorem 2 NP

Průběh tlaků vodní páry a teploty v konstrukci - leden



### PDL-7 - Strop nad nevytápěným prostorem

Průběh tlaků vodní páry a teploty v konstrukci - leden





### 3.10. Energetický štítek obálky budovy

program ENERGETIKA  
verze 4.2.11

DEKSOFT®

#### PROTOKOL K ENERGETICKÉMU ŠTÍTKU OBÁLKY BUDOVY

##### Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	Ostrava - Petřkovice, Zahradní , 785 03
Katastrální území:	720470
Parcelní číslo:	1035/2
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	
Vlastník nebo stavebník:	
Adresa:	
IČ:	
Tel./e-mail:	/

Návrhové teploty		
Parametr	jednotky	hodnota
Venkovní návrhová teplota v zimním období v místě stavby $\theta_e$	[°C]	-15
Převažující vnitřní návrhová teplota v budově v topném období $\theta_{in}$	[°C]	20

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upraveným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m <sup>3</sup> ]	739,8
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m <sup>2</sup> ]	445,4
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> ]	0,60
Celková energeticky vztažná plocha budovy $A_e$	[m <sup>2</sup> ]	133,8

### Měrná tepelná ztráta a součinitel prostupu tepla

Konstrukce obálky budovy (ZÓNA Z1) $\theta_i = 20\text{ °C}$	Referenční budova				Hodnocená budova			
	Plocha A [m²]	Součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ [W/(m²K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla $H_T$ [W/K]	Plocha A [m²]	Součinitel prostupu tepla U [W/(m²K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla $H_T$ [W/K]
STN-1 1-EXT Stěna vnější - vytápěný prostor	198,4	0,30	1,00	59,52	198,4	0,18	1,00	35,32
STN-2 1-EXT Stěna vnější - sokl	26,5	0,30	1,00	7,94	26,5	0,18	1,00	4,71
STR-5 1-EXT Šikmá střecha	58,8	0,24	1,00	14,10	58,8	0,15	1,00	8,87
STR-6 1-EXT Strop nad vytápěným prostorem 2 NP	0,0	0,24	1,00	0,00	0,0	0,15	1,00	0,00
VYP-8 1-EXT Okno 1500x1500 - 2 ks - SV	4,5	1,50	1,00	6,75	4,5	0,70	1,00	3,15
VYP-9 1-EXT Okno 1500x1500 - 4 ks - JV	9,0	1,50	1,00	13,50	9,0	0,70	1,00	6,30
VYP-10 1-EXT Okno 1500x1500 - 1 ks - JZ	2,3	1,50	1,00	3,38	2,3	0,70	1,00	1,58
VYP-11 1-EXT Okno 1750x2250 - 1 ks - JZ	3,9	1,50	1,00	5,91	3,9	0,70	1,00	2,76
VYP-12 1-EXT Okno 500x1000 - 1 ks - JZ	0,5	1,50	1,00	0,75	0,5	0,70	1,00	0,35
VYP-13 1-EXT Okno 500x1000 - 2 ks - SZ	1,0	1,50	1,00	1,50	1,0	0,70	1,00	0,70



### Měrná tepelná ztráta a součinitel prostupu tepla

VYP-14 1-EXT Okno 500x750 - 1 ks - SZ	0,4	1,50	1,00	0,57	0,4	0,70	1,00	0,27
VYP-15 1-EXT Okno 750x1000 - 1 ks - SZ	0,8	1,50	1,00	1,13	0,8	0,70	1,00	0,53
VYP-16 1-EXT Střešní okno 600x900 - 7 ks - JV	3,8	1,40	1,00	5,29	3,8	1,10	1,00	4,16
VYP-17 1-EXT Střešní okno 600x900 - 3 ks - SZ	1,6	1,40	1,00	2,27	1,6	1,10	1,00	1,78
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 311,3$		1,00	6,23	$\Delta U_{em} = 0,02$ [%] $\Delta U_{em} = 0,00 * 70,46$		-	0,01
PDL-7 1-2 Strop nad nevytápěným prostorem	133,8	0,60	0,48	38,83	133,8	0,37	0,61	30,26
VYP-18 1-2 Výlez na půdu	0,3	3,50	0,48	0,47	0,3	1,10	0,61	0,19
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 134,1$		0,48	1,30	$\Delta U_{em} = 0,02$ [%] $\Delta U_{em} = 0,00 * 30,44$		-	0,01
<b>Celkem bez vlivu <math>\Delta U_{em}</math></b>	<b>445,4</b>	-	-	161,91	<b>445,4</b>	-	-	100,91
tepelné vazby 2)	$\Sigma \Delta U_{em}$			7,52	$\Sigma \Delta U_{em}$			0,02
<b>celková měrná tepelná ztráta prostupem tepla</b>	-	-	-	<b>169,43</b>	-	-	-	<b>100,93</b>
průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em}$ podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.4 tabulky 5	$U_{em,N,20} = \Sigma(U_{N,20,i} * A_i * b_i + \Delta U_{em,i} * A_i) / \Sigma A_i$ $U_{em,N,20}$ nejvýše však: 0,50 [W/(m²K)] $U_{em,N}^{3)} = U_{em,N,20} * e$			požadovaná hodnota 0,38  doporučená hodnota 0,29	$U_{em} = \Sigma(U_i * A_i * b_i * (1 + \Delta U_{em,i} / 100)) / \Sigma A_i$			vypočtená hodnota 0,23  -
klasifikační třída obálky budovy podle ČSN 73 0540- 2 přílohy C	0,23 / 0,38 = 0,60				třída B - úsporná			

### Měrná tepelná ztráta a součinitel prostupu tepla

<sup>1)</sup> Započitatelnost velkých ploch výplní otvorů podle ČSN 73 0450-2 čl. 5.3.3

<sup>2)</sup> V případě referenční budovy je vliv tepelných vazeb podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.4 stanoven konstantní přírůžkou 0,02 [W/(m²K)]. V případě hodnocené budovy se stanoví vliv tepelných vazeb co nejlepším dostupným výpočtem v souladu s ČSN 73 0540-4.

<sup>3)</sup> V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny  $\Theta_{in}$  je mimo interval  $18^{\circ}\text{C} \leq \Theta_{in} \leq 22^{\circ}\text{C}$ , přenásobí se součinitel prostupu tepla  $U_{em,N,20}$  zóny činitelem  $e=16/(\Theta_{in} - 4)$  dle čl. 5.2.1 ČSN 73 0540-2. V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny  $\Theta_{in}$  je v intervalu  $18^{\circ}\text{C} \leq \Theta_{in} \leq 22^{\circ}\text{C}$  je činitel  $e=1,00$ . Maximální hodnota činitele „e“ je omezena na hodnotu 3,50 z důvodu vykazování vysokých hodnot nebo záporných hodnot činitele „e“ v případě návrhových teplot v zóně  $\Theta_{in} < 8^{\circ}\text{C}$ . V případě, že alespoň u jedné konstrukce v zóně byl zvolen normový požadavek na součinitel prostupu tepla na konstrukci  $U_{N,20}$  „z temperovaného prostoru do exteriéru“ nebo „z temperovaného prostoru k nevytápěnému prostoru“, přenásobení průměrného požadovaného součinitele prostupu tepla  $U_{em,N,20}$  činitelem „e“ se neprovádí, resp.  $e=1,00$ . V tomto případě je ve zvoleném požadavku na konstrukci  $U_{N,20}$  již zahrnuta nižší teplota v temperovaném prostoru. Pokud máme „temperovanou“ zónu, je nutné volit u všech konstrukcí normový požadavek  $U_{N,20}$  na temperované prostory nebo u všech konstrukcí volit normový požadavek  $U_{N,20}$  pro základní teplotní rozdíl, který následně bude přepočítán činitelem „e“. Požadavky nelze vzájemně kombinovat v rámci jedné zóny.

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (zóny)	Slovní vyjádření klasifikační třídy
A	$U_{em} < 0,50 * U_{em,N}$	velmi úsporná
B	$0,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 0,75 * U_{em,N}$	úsporná
C	$0,75 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,00 * U_{em,N}$	vyhovující
D	$1,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,50 * U_{em,N}$	nevyhovující
E	$1,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,00 * U_{em,N}$	nehospodárná
F	$2,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,50 * U_{em,N}$	velmi nehospodárná
G	$U_{em} > 2,50 * U_{em,N}$	mimořádně nehospodárná

Konstrukce nevytápěného prostoru (NEVYTÁPĚNÝ PROSTOR Z2) θ <sub>u</sub> = -1,45 °C	Referenční budova				Hodnocená budova			
	Plocha A [m²]	Součinitel prostupu tepla U <sub>N,20</sub> [W/(m²K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H <sub>T</sub> [W/K]	Plocha A [m²]	Součinitel prostupu tepla U [W/(m²K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H <sub>T</sub> [W/K]
STR-6 2-EXT Strop nad vytápěným prostorem 2 NP	0,0	0,24	1,00	0,00	0,0	0,15	1,00	0,00
VYP-19 2-EXT Střešní výlez	0,3	1,10	1,00	0,32	0,3	1,10	1,00	0,32
Přirážky na tepelné vazby	ΔU <sub>em</sub> = 0,02 [%] ΔU <sub>em</sub> = 0,00 * 0,32		1,00	0,00	ΔU <sub>em</sub> = 0,02 [%] ΔU <sub>em</sub> = 0,00 * 0,32		-	0,00
PDL(z)-4 2-ZEM Podlaha na terénu	133,8	0,65	0,44	39,45	133,8	0,65	0,45	39,45
Přirážky na tepelné vazby	ΔU <sub>em</sub> = 0,02 [%] ΔU <sub>em</sub> = 0,00 * 39,45			0,01	ΔU <sub>em</sub> = 0,02 [%] ΔU <sub>em</sub> = 0,00 * 39,45			0,01
STN(z)-3 2-ZEM Stěna vnější - suterén	112,2	0,18	0,00	-	112,2	0,18	0,00	-
Přirážky na tepelné vazby	ΔU <sub>em</sub> = 0,02 [%] ΔU <sub>em</sub> = 0,00 * -			-	ΔU <sub>em</sub> = 0,02 [%] ΔU <sub>em</sub> = 0,00 * -			-
PDL-7 2-1 Strop nad nevytápěným prostorem	133,8	0,60	-0,48	-38,83	133,8	0,37	-0,61	-30,26
VYP-18 2-1 Výlez na půdu	0,3	3,50	-0,48	-0,47	0,3	1,10	-0,61	-0,19
Přirážky na tepelné vazby	ΔU <sub>em</sub> = 0,02 [W/(m²K)] ΔU <sub>em</sub> = 0,02 * 134,1		-0,48	-1,30	ΔU <sub>em</sub> = 0,02 [%] ΔU <sub>em</sub> = 0,00 * - 30,44		-	-0,01
Celkem bez vlivu ΔU <sub>em</sub>	380,4	-	-	0,46	380,4	-	-	9,33
tepelné vazby <sup>2)</sup>	ΣΔU <sub>em</sub>			-1,29	ΣΔU <sub>em</sub>			0,00
celková měrná tepelná ztráta prostupem tepla	-	-	-	-0,83	-	-	-	9,33

### Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota $\theta_{i,j}$	Objem zóny $V_j$	Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny $U_{em,N,j}$
	[°C]	[m³]	[W/(m²K)]
zóna 1 - Vytápěný prostor	20,0	740	0,38

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota $U_{em}$ ( $U_{em} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,j}) / \Sigma V_j$ )	Požadovaná hodnota $U_{em,N}$ ( $U_{em,N} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,N,j}) / \Sigma V_j$ )	klasifikační třída obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 přílohy C
	[W/(m²K)]	[W/(m²K)]	splňuje doporučení
Budova celkem	0,23	0,38	třída B - úsporná

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (zóny)	Slovní vyjádření klasifikační třídy
A	$U_{em} < 0,50 \cdot U_{em,N}$	velmi úsporná
B	$0,50 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 0,75 \cdot U_{em,N}$	úsporná
C	$0,75 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 1,00 \cdot U_{em,N}$	vyhovující
D	$1,00 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 1,50 \cdot U_{em,N}$	nevyhovující
E	$1,50 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 2,00 \cdot U_{em,N}$	nehospodárná
F	$2,00 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 2,50 \cdot U_{em,N}$	velmi nehospodárná
G	$U_{em} > 2,50 \cdot U_{em,N}$	mimořádně nehospodárná

### Identifikační údaje osoby, která protokol vypracovala

Jméno a příjmení	
Adresa zpracovatele (ulice, popisné číslo, PSČ):	
Podpis zpracovatele protokolu	

### Datum vypracování protokolu energetického štítku obálky budovy

Datum vypracování protokolu	
-----------------------------	--

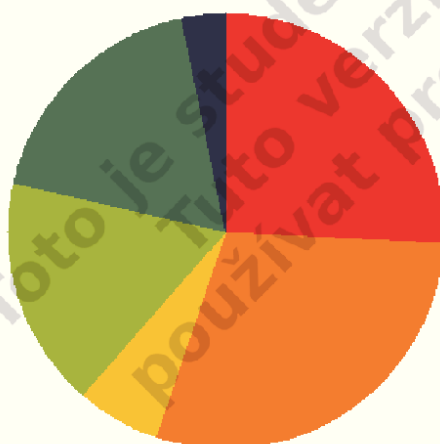
ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY						
Typ budovy:		Rodinný dům			Hodnocení obálky budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):		Zahradní 785 03, Ostrava - Petřkovice				
Katastrální území:		720470				
Parcelní číslo:		1035/2				
Celková podlahová plocha $A_c = 133,78 \text{ [m}^2\text{]}$					stávající	doporučení
<div> <div>CI velmi úsporná</div> <div> <div>A</div> <div>0,50</div> <div>B</div> <div>0,75</div> <div>C</div> <div>1,00</div> <div>D</div> <div>1,50</div> <div>E</div> <div>2,00</div> <div>F</div> <div>2,50</div> <div>G</div> <div>mimořádně ne hospodárná</div> </div> <div>0,60</div> </div>						
KLASIFIKACE					B	-
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em} \text{ [W/(m}^2\text{K)] } U_{em} = H_T/A$					0,23	-
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 $U_{em,N} \text{ [W/(m}^2\text{K)]}$					0,38	-
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty $U_{em}$						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
$U_{em}$	0,19	0,29	0,38	0,57	0,76	0,95
Platnost štítku do (datum):				16.4.2027 (nebo do změny obálky budovy)		
Jméno a příjmení:						

tepelné ztráty a zisky prostupem konstrukcí a větráním zóny 1 pro hodnocenou budovu



cílová teplota na vytápění v provozní dobu  $\theta_i = 20\text{ °C}$ ,  
extrémní zimní návrhová teplota  $\theta_e = -15\text{ °C}$ ,  
orientační celkové tepelné ztráty zóny 1  $\phi_{H,nd} = 5,58\text{ kW}$

tepelné ztráty a zisky prostupem konstrukcí a větráním zóny 1 pro referenční budovu



cílová teplota na vytápění v provozní dobu  $\theta_i = 20\text{ °C}$ ,  
extrémní zimní návrhová teplota  $\theta_e = -15\text{ °C}$ ,  
orientační celkové tepelné ztráty zóny 1  $\phi_{H,nd} = 7,98\text{ kW}$

**Posouzení součinitele prostupu tepla konstrukcí**

Konstrukce ( ZÓNA Z1) Návrhová teplota v zóně $\theta_{in}=20^{\circ}\text{C}$	vypočtená hodnota	požadovaná hodnota		doporučená hodnota	
	Vypočtený součinitel prostupu tepla $U$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_k$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	Splněno ANO / NE	Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{rec}$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	Splněno ANO / NE
STN-1 Z1-EXT Stěna vnější - vytápěný prostor	0,18	0,30	ANO	0,25	ANO
STN-2 Z1-EXT Stěna vnější - sokl	0,18	0,30	ANO	0,25	ANO
STR-5 Z1-EXT Šikmá střecha	0,15	0,24	ANO	0,16	ANO
STR-6 Z1-EXT Strop nad vytápěným prostorem 2 NP	0,15	0,24	ANO	0,16	ANO
VYP-8 Z1-EXT Okno 1500x1500 - 2 ks - SV	0,70	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-9 Z1-EXT Okno 1500x1500 - 4 ks - JV	0,70	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-10 Z1-EXT Okno 1500x1500 - 1 ks - JZ	0,70	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-11 Z1-EXT Okno 1750x2250 - 1 ks - JZ	0,70	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-12 Z1-EXT Okno 500x1000 - 1 ks - JZ	0,70	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-13 Z1-EXT Okno 500x1000 - 2 ks - SZ	0,70	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-14 Z1-EXT Okno 500x750 - 1 ks - SZ	0,70	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-15 Z1-EXT Okno 750x1000 - 1 ks - SZ	0,70	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-16 Z1-EXT Střešní okno 600x900 - 7 ks - JV	1,10	1,40	ANO	1,10	ANO
VYP-17 Z1-EXT Střešní okno 600x900 - 3 ks - SZ	1,10	1,40	ANO	1,10	ANO
PDL-7 Z1-Z2 Strop nad nevytápěným prostorem	0,37	0,60	ANO	0,40	ANO
VYP-18 Z1-Z2 Výlez na půdu	1,10	3,50	ANO	2,30	ANO

Konstrukce ( NEVYTÁPĚNÝ PROSTOR Z2) $\theta_a = -1,45^\circ\text{C}$	vypočtená hodnota	požadovaná hodnota		doporučená hodnota	
	Vypočtený součinitel prostupu tepla $U$ [W/(m²K)]	Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_n$ [W/(m²K)]	Splněno ANO / NE	Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{rec}$ [W/(m²K)]	Splněno ANO / NE
STN(z)-3 Z2-ZEM Stěna vnější - suterén	0,18	bez požadavku	ANO	bez požadavku	ANO
PDL(z)-4 Z2-ZEM Podlaha na terénu	0,65	bez požadavku	ANO	bez požadavku	ANO
STR-6 Z2-EXT Strop nad vytápěným prostorem 2 NP	0,15	bez požadavku	ANO	bez požadavku	ANO
VYP-19 Z2-EXT Střešní výlez	1,10	bez požadavku	ANO	bez požadavku	ANO
PDL-7 Z2-Z1 Strop nad nevytápěným prostorem	0,37	0,60	ANO	0,40	ANO
VYP-18 Z2-Z1 Výlez na půdu	1,10	3,50	ANO	2,30	ANO

#### Informace o použitém výpočetním nástroji

výpočetní nástroj	ENERGETIKA - software pro stavební fyziku firmy DEK a.s.
verze	4.2.11
blíže informace	<a href="http://stavebni-fyzika.cz">http://stavebni-fyzika.cz</a>

#### Identifikační označení protokolu

Identifikační označení protokolu	
----------------------------------	--



## **4. TECHNOLOGICKÝ POSTUP PROVÁDĚNÍ STŘECHY**

## **4.1 Obecné informace**

### **4.1.1 Obecné informace o stavbě**

Řešeným objektem je volně stojící třípodlažní, podsklepený rodinný dům. Objekt se nachází na pozemku č. 1035/2 k. ú. Ostrava- Petřkovice. Terén je mírně svažité na severovýchodní stranu. Dům je zastřešen šikmou, sedlovou střechou se sklonem 30°. Obvodové zdivo suterénu i nadzemní části objektu je z broušených cihel Porotherm 42,5 T PROFI o tloušťce 425 mm. Nosné zdivo 1. NP a 2. NP je z broušených cihel Porotherm 38 PROFI tloušťky 380 mm a Porotherm 25 SK PROFI tloušťky 250 mm. Vnitřní příčky budou vyzděny z příčkovek Porotherm 11,5 PROFI DRYFIX o tloušťce 115 mm. Objekt je založen na základových pásech z betonu třídy C 16/20. Hydrogeologickým průzkumem nebyl zjištěn výskyt podzemní vody.

### **4.1.2 Konstrukce střechy**

Technologický postup řeší realizaci střešní konstrukce na výše uvedeném rodinném domu. Jedná se o šikmou, sedlovou střechu. Nosné prvky tvoří ocelové nosníky I č. 180. Střecha je zateplena mezi krokvemi tepelnou izolací DEKWOOL G 035 r Roll tloušťky 160 mm. Dále je konstrukce zateplena i pod krokvemi taktéž tepelnou izolací DEKWOOL G035 r Roll tloušťky 140 mm. Jako parozábrana je použita folie lehkého typu DEKFOL N Al 170 Special, která má tloušťku 2,7 mm. Jako doplňková hydroizolační vrstva je použita folie lehkého typu DEKTEN MULTI-PRO II tloušťky 0,8 mm. Jako krytina je použita střešní krytina TONDACH Románská 12.

## **4.2 Zařízení staveniště**

Před začátkem provádění prací na střeše, bude již zařízení staveniště vybudováno. Pro skladování materiálu, potřebného pro výstavbu střechy, budou využity stávající skladovací plochy a prostory, které byly využívány pro skladování materiálu pro hrubou stavbu. Pro pracovníky je již zřízeno sociální zázemí. Manipulační plochy, které jsou pro výstavbu střechy potřebné, jsou již vybudovány.

#### 4.2.1 Převzetí staveniště

Zhotovitel převezme staveniště za přítomnosti investora a stavbyvedoucího. Při předání budou řádně zkontrolovány konstrukce a dokončenost prací, na které bezprostředně navazuje realizace střechy. O předání staveniště musí být proveden zápis do stavebního deníku.

Při spolupráci s investorem nebo autorským dozorem, musí být těmto osobám umožněn vstup na staveniště. O všech kontrolách, které budou provedeny, musí být proveden zápis do stavebního deníku.

#### 4.2.2 Přípravenost staveniště

Dříve, než budou práce zahájeny, musí být hotový komín a nosné zdivo 2. NP a pozední věnec. Dále musí být provedeno kotvení pozednice. Stropní konstrukce nad 2.NP musí být řádně dokončena a přístupná v celém rozsahu. (1)

Před zahájením musí být provedena kontrola zhotoveného nosného zdiva 2. NP a pozedního věnce.

### 4.3 **Materiály**

#### 4.3.1 Materiály použité ve skladbě střechy

Střešní krytina TONDACH Románská 12 - spojuje v jedné tašce přednosti drážkových plochých pánví s výrazným vysoko klenutým kónickým profilem. Při pálení naplocho se dosahuje maximální rozměrové a tvarové přesnosti s vynikající odolností proti fyzikálně-chemickým vlivům. Krytina je opatřena průběžnou vysokou vodní drážkou, což zvyšuje těsnost střešního pláště proti bouřkovým dešťům a umožňuje pokládání tašek na střechy ve velmi nízkých sklonech (již od sklonu 22°, s vhodnou DHV od 12°). (2) (3)

Latě/kontralatě – Smrkové latě impregnované přípravkem DEKSAN PROFI určené pro vytvoření laťování pro střešní krytiny. (4)

DEKTEN MULTI-PRO II - je fólie lehkého typu, která nachází uplatnění ve skladbách šikmých střech. Slouží k vytvoření doplňkové hydroizolační vrstvy (DHV), která zachycuje a odvádí vodu proniklou pod skládanou krytinu. Chrání tím podstřešní prostory a vrstvy

střech před vodou a sněhem, které se dostanou pod krytinu nebo před vodou zkondenzovanou na spodním povrchu krytiny. Folie se skládá ze spodní netkané polyesterové textilie a polymerní vrstvy na lícové straně fólie. Vrstva z netkané textilie zajišťuje potřebnou pevnost fólie, polymerní vrstva zajišťuje vodotěsnost fólie. Horní polymerní vrstva má navíc ochrannou funkci a zajišťuje UV odolnost a trvanlivost fólie. Folie je v podélném přesahu opatřena samolepicími pruhy na obou okrajích, které jsou kryté ochrannou snímatelnou fólií. Samolepicí pruhy usnadňují slepení přesahu, což přispívá k zajištění vodotěsnosti a vzduchotěsnosti vrstvy. (5)

DEKWOOL G035 r ROLL – je víceúčelová tepelná izolace na bázi skleněných minerálních vláken. Materiál je díky svým tepelněizolačním vlastnostem, nízké hmotnosti, dobré zpracovatelnosti a dalším technickým vlastnostem vhodný zejména pro zabudování do lehkých konstrukcí staveb. Materiál je dodáván v podobě rolovaných pásů v úsporném kompresním obalu. Vhodnou strukturou materiálu je zajištěna pružnost tepelněizolační rohože, která umožňuje kvalitní a trvanlivé vyplnění dutiny v konstrukci. Při dopravě i při skladování je nutné zajistit, aby nedošlo ke znehodnocení materiálu zejména navlhnutím. (6)

Krokve – budou ze smrkového dřeva impregnovaného pomocí insekticidního přípravku Bochemit plus I, jakost S10, rozměry krokví budou 120/160 mm. Krokve budou upraveny na požadovanou délku.

Pozednice - budou ze smrkového impregnovaného dřeva, jakost S10, rozměry pozednic budou 140/100 mm a budou upraveny na požadovanou délku.

I č. 180 – ocelový profil válcovaný za tepla, délka 13 930 mm

DEKFOL N AL 170 SPECIAL - jsou plastové fólie lehkého typu. Jsou určeny pro vytváření vrstev omezujících proudění vzduchu a difúzi vodní páry přes konstrukci. Používají se v montovaných lehkých konstrukcích, např. ve střechách, montovaných stěnách nebo podhledech. Fólie se umísťují zpravidla na interiérovou stranu tepelněizolační vrstvy. Předpokladem správné funkce je kvalitní provedení, zejména těsné opracování spojů fólie a napojení na další stavební konstrukce. Hliníková vrstva výrazně zvyšuje faktor difúzního odporu fólie a zároveň zajišťuje při určitém konstrukčním uspořádání odraz části sálavé složky tepla zpět do vnitřního prostoru. Fólie SPECIAL obsahuje retardéry hoření a má deklarovanou třídu reakce na oheň E. (7)

SDK podhled RIGIPS RF - sádrokartonová deska, která je součástí sádrokartonových systému vnitřní suché výstavby. Bude použita pro podhledové konstrukce. (8)

#### 4.3.2 Spotřeba materiálu

<b>Materiál</b>	<b>Množství</b>	<b>Balení</b>	<b>Potřeba</b>
Střešní krytina TONDACH	195,13 m <sup>3</sup>	Paleta 240 ks	10 palet
Latě / kontralatě 40/60 mm	801,49 m	Prvek po 5 m	805 m
DEKTEN MULTI- PRO II	90,29 m <sup>2</sup>	role 30,75 m <sup>2</sup>	3 role
DEKWOOL G035r ROLL – mezi krokve	140,99 m <sup>2</sup>	Balení 9,6 m <sup>2</sup>	15 balení
DEKWOOL G035r ROLL – pod krokve	64,55 m <sup>2</sup>	Balení 9,6 m <sup>2</sup>	7 balení
DEKFOL N AL 170 SPECIAL	133,44 m <sup>2</sup>	Balení 75 m <sup>2</sup>	2 balení
SDK RIGIPS	112,12 m <sup>2</sup>	-	-
Krokve	244,29 m	Kus 7,185 m	34 kusů
Pozednice	27,86m	Kus 7 m	4 kusy
I č. 180	41,79 m	Kus 7 m	6 kusů

Tabulka 1 - Spotřeba materiálu

#### 4.3.3 Primární doprava materiálu

Materiál bude dovezen valníkovým nákladním automobilem s hydraulickou rukou.

#### 4.3.4 Sekundární doprava materiálu

Nosné prvky krovu budou na místo uložení vyzdviženy pomocí hydraulické ruky. Tepelná izolace, parozábrana a doplňková hydroizolační vrstva bude dopravena pomocí stavebního výtahu. Pro pokládku střešní krytiny bude použit šikmý stavební výtah.

#### 4.3.5 Skladování materiálu

Nosné prvky krovu budou uloženy ihned po dodání na staveniště a nebudou skladovány na staveništi. Zbylý materiál musí být skladován v suchu, a to v uzavřených a uzamykatelných skladech.

### 4.4 **Pracovní podmínky**

#### 4.4.1 Obecné pracovní podmínky

Práce musí být přerušeny za silného větru nad 8 m/s, bouře a při dohlednosti menší než 30 m.

Na konci každé pracovní fáze jsou zkontrolovány požadavky na předcházející činnosti. Každá kontrola musí být zapsána do stavebního deníku.

Technický dozor bude vyzván stavbyvedoucím k převzetí každé konstrukce, která bude zakryta, a to ještě před jejím zakrytím.

Realizace střechy bude prováděna v letním období, tudíž nejsou kladeny požadavky na práce při nízkých teplotách.

Každý pracovník prošel zdravotní prohlídkou, dále byl vyškolen pro práci ve výškách dle příslušné vyhlášky. Každý z pracovníků byl proveden instruktáží ke své profesi.

### 4.5 **Pracovní postup**

#### 4.5.1 Montáž krovu

Osazení pozednice se provede pomocí závitové tyče do věnce. Tyto tyče zabraňují vyhnutí a posunutí pozednic. Pozednice se nastaví přeplátováním, které se zajistí hřebíky.

Následně budou do maltového lože uloženy ocelové profily I č. 180.

Po vytvrdnutí maltového lože se osadí krokve. Krokve se osadí na vaznice pomocí osedlání. Pro realizaci krovu je ideální, aby krokve byly z jednoho kusu dřeva. V opačném případě je lze nastavovat, a to v místě podpor.

Krokve osedláme na vaznice a pozednice. Následně ostříh zabezpečíme ocelovým svorníkem. Krokve u osedlání přibijeme hřebíky do pozednic. Vazbu definitivně zavětrujeme kleštinami a řádně je ke krokvím přitáhneme svorníky. Krokve budou k ocelovým profilům kotveny pomocí dvojice úhelníků BV/Ú 50x70x70. (9)

Montáž žlabových háků se provede tak, že se jednotlivé háky roztrídí podle spádů a montáž se začne prvním hákem. Na nejnižší místo, kde bude umístěn žlabový kotlík, se přibije na patu krokve nejhlubší hák. Je třeba dbát na to, aby spodní hrana háků byla ve vodorovné poloze. (10)

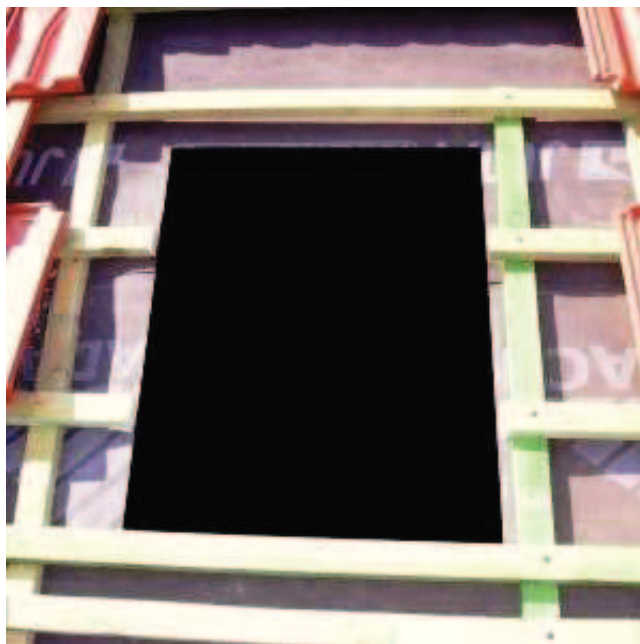
Po montáži krovu bude realizována doplňková hydroizolační vrstva DEKTEN MULTI-PRO II. Fólie DEKTEN MULTI-PRO II se v konstrukci umísťuje stranou s potiskem směrem k exteriéru. Na šikmých střeších se aplikuje ve vodorovných pásech. Postupuje se od okapu k hřebeni tak, aby okraj výše položeného pásu překrýval okraj níže položeného pásu. Fólie se klade přímo na krokve. Fólie musí být dostatečně napnuta, tak aby na jejím povrchu nevznikaly vlny nebo nerovnosti. Na fólie nesmí vznikat sklady. Fólie se k podkladu pracovně upevňuje sponkami, a to vždy jen v místě překrytém výše ležícím pruhem folie. Při kladení je nutné dodržovat přesah 15 cm, který je na fólie vyznačen. V místě složitějších detailů (hřeben, úžlabí, nároží) se doporučuje přesah fólie minimálně 30 cm a slepení fólie jednostranně lepicí páskou DEKTAPE MULTI. U okapu je nutné fólii ukončovat na vhodně umístěném okapním plechu pokud možno integrovaným samolepícím pruhem. Čelní napojení fólie je nutné provádět s přesahem min. 15 cm, pouze v místě kontralatí. (11)

Následuje připevnění kontralatí. Ty slouží k upevnění pojistné hydroizolace ke krokvím. Kontralatě jsou ke krokvím připojovány hřebíky.

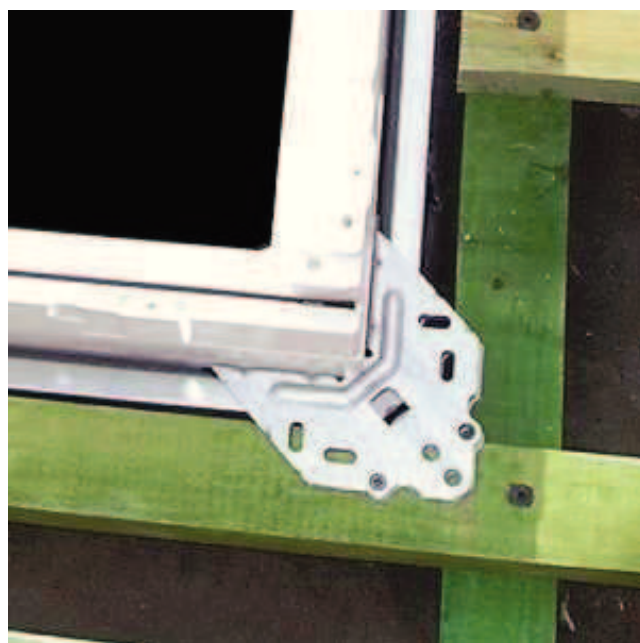
Latě se pokládají rovnoběžně s okapem tudíž kolmo na kontralatě. Latě se přibíjejí směrem od okapu k hřebeni. U latí u hřebene je důležité přibít latě 50 mm od hřebene, a to z obou stran. Připevňují se takto kvůli střešním taškám, které pak přilehnou co nejbližší k sobě. Latě přibíjíme hřebíky, které musí zasahovat až do krokve, a to min 40 mm. Latě lze nastavit pouze nad krokví. Rozteč latí bude 360 mm.

#### 4.5.2 Osazování střešních oken

Před osazením střešního okna je nutné připravit otvor pro osazení. Následně se usadí ocelový rámeček, a to i s izolačním rámem. Na montážní úhelníky se pak usadí okenní rám.



Obrázek 1 - Usazení rámu okna (17)



Obrázek 2 - Usazení rámu pomocí úhelníků (18)



Poté musí být vyrovnány spáry, které jsou mezi rámem a křídlem okna. To se provede plastovým klínkem, který zajistí správné otevírání a zavírání okna.

V dalším kroku se přichytí límec VELUX BDX z pojistné hydroizolace.

Pro odvod kondenzátu se provede drenážní žlábek, který bude z galvanizované oceli. Následně se namontují díly lemování střešního okna.

Dokončí se montáž okna. Obdobně bude provedena montáž střešního výlezu.

#### 4.5.3 Střešní krytina

Před započítím pokládky střešních tašek je nutné přezkontrolovat kvalitu podstřešní folie a střešních latí. V případě chyby je potřeba provést potřebné opravy či výměny. Pokládka bude probíhat zároveň na obou střešních rovinách, aby nedošlo k jednostrannému přetížení střechy. Pomocí šňůry bude provedeno označení krycí šířky, aby bylo zajištěno přesné pokládání tašek. Tašky budou kladeny od okapu směrem k hřebeni, zprava doleva. Nejprve bude uložena pravá okrajová taška první řady. Poté se uloží druhá řada tašek od hřebene. Tuto řadu budou tvořit větrací tašky. Na tuto řadu bude položena poslední řada tašek, tvořená taškami pro připojení hřebene. V následném kroku budou uloženy tašky okolo střešních oken a výlezu. V určených místech budou osazeny prostupové tašky s kompletem odvětrání. Následně bude pokračovat pokládka základních tašek v ploše střechy. Bude použito tzv. kladení zprava, kdy jsou tašky pokládány z pravého dolního rohu střešní roviny směrem do levého horního rohu střešní roviny. Jelikož je sklon střešních rovin menší než 45°, není potřeba střešní tašky zajišťovat proti sání větru. (12)

Po dokončení pokládky střešních tašek v ploše střechy je potřeba ještě provést osazení hřebene větracím pásem a hřebenáči. Nejprve bude provedena montáž větracího pásu. Střed větracího pásu se vycentruje na střešní lať a postupně je rozbalován. Větrací pás je nutno v odstupech cca 30 cm ve středu připevnit příchytkami nebo hřebíky na hřebenovou lať. Na větracím páse je potřeba záhyby vyformovat na podklad a přitlačit. Přitom musíme dbát na to, aby se perforovaná oblast odvětrání na páse nepřitlačila na hřeben nebo na hřebenovou lať, jinak se efekt odvětrání ztrácí. Na konci bude pás odstříhnut nůžkami na plech nebo odříznut nožem. Po dokončení montáže větracího pásu je možno osadit hřebenáče. Hřebenáče budou k hřebenové lati připevněny příchytkami. (13)

Lemování komína – skládá se ze čtyř dílů. Spodní díl, který se montuje na stranu komína která je blíže k okapu střechy. Tento díl se ukončuje na střešní krytině a provádí na konci s okapnicí. Vrchní díl oplechování, který se montuje na stranu komína která je blíže k hřebeni střechy. Dva boční díly, které se provádí u komína po spádu střechy a montují se po obou stranách komína. (14)

Montáž půdních schodů - Rám schodů připevníme ke kleštinám čtyřmi kotevními šrouby M10 × 100 mm s maticemi. Otvor pro nasazení každého z nich najdeme v každém rohu rámu. Následně se vyzvednou půdní schody a z půdního prostoru se uchytí pomocí čtyř nosníků. Ty se položí úhlopříčně přes rohy otvoru a upevní šrouby M10 × 100 mm s maticemi. (15)

#### 4.5.4 Tepelná izolace mezi krokve a pod krokve

Než začneme vkládat tepelnou izolaci mezi krokve, důsledně si změříme vnitřní rozteč, která je mezi krokve. Abychom dosáhli řádného dotěsnění u krokví, musíme desky izolačního materiálu řezat asi o 2 cm širší. Dále musíme na krokve osadit krokevní závěsy pro uchycení CD profilů nosného roštu sádrokartonového podhledu.

Izolant vtlačíme mezi krokve. Nesmí vzniknout žádná mezera mezi izolantem a krokví.

Na připravené krokvové závěsy provedeme montáž CD profilů. Tato konstrukce bude tvořit podkonstrukci pro opláštění sádrokartonovými deskami. Osová vzdálenost montážních profilů bude 500 mm. Jednotlivé CD profily je možno nastavovat s použitím spojky CD profilů. Tyto spoje nesmí procházet v jednom poli rastru, je nutno je přesazovat min. o 1 CD profil podélně i příčně. Nyní se mezi CD profily uloží tepelná izolace pod krokve. Izolace musí být vložena celoplošně a bez mezer.

Na CD profily se přilepí parotěsná vrstva a je možné realizovat podhled.

Venkovní obklad – nejdříve bude zrealizován dřevěný rošt, na který připevníme palubky. Ty budou následně opatřeny nátěrem Impranal profi.

Do žlabových háků budou osazeny žlaby s kotlíky. Žlaby se zavěšují do háků v osmi až dvanáctimetrových kusech. Zásadou je připravit žlab před montáží tak, aby bylo co nejméně spojování na střeše. Připravené kusy se vytáhnou na střechu a vloží se do háků, pronýtují se a spájí ostatní spoje a žlaby se upevní příponkami. (10)

## **4.6 Personální obsazení**

V průběhu prací se na stavbě budou střídat pracovní čety. Obsazení pracovních čet se bude v závislosti na pracovní činnosti měnit. Každá četa bude mít svého předáka, odborné pracovníky a déle pomocné dělníky.

## **4.7 Stroje, nářadí a pomůcky**

### **4.7.1 Stroje**

Stavební výtah, šikmý stavební výtah

### **4.7.2 Nářadí a pomůcky**

Ruční vrtačka, nůžky na plech, zednické kladívko, AKU šroubovák, vodováha, pomocné lešení, úhlová bruska

### **4.7.3 Ochranné pomůcky**

Pracovní boty, pracovní oděv, přilba, rukavice, ochranné brýle, reflexní vesta

## **4.8 Jakost a kontrola kvality**

### **4.8.1 Vstupní kontrola**

Před započítím prací je potřeba provést tyto kontroly:

- kontrola připravenosti pracoviště
- kontrola provedení předcházejících prací, které ovlivní nebo by mohly ovlivnit kvalitu a průběh prováděné etapy
- kontrola používaných materiálů

#### 4.8.2 Mezioperační kontrola

Při provádění prací je potřeba provádět následující kontroly:

- kontrola rozměrů a polohy prvků dle PD
- kontrola rovinnosti prvků – kontrola kvality provedení doplňkové hydroizolační vrstvy a parozábrany
- kontrola funkčnosti napojení jednotlivých vrstev na prostupující prvky (střešní okna, střešní výlez, odvětrání kanalizace, půdní schody)
- kontrola zabezpečení větracích otvorů
- kontrola umístění a počtu větracích tašek
- kontrola jištění pracovníků

Po dokončení prací, které budou zakryty navazující konstrukcí, bude přizván technický dozor investora k odsouhlasení prací a bude proveden záznam do stavebního deníku.

#### 4.8.3 Výstupní kontrola

Po provedení všech prací technologické etapy „Střecha“ bude provedena vizuální kontrola všech prováděných konstrukcí. Následně bude vyhotoven zápis do stavebního deníku a pracoviště bude předáno pro navazující technologické etapy.

### 4.9 **Bezpečnost a ochrana zdraví při práci**

Každý pracovník musí být seznámen se zásadami BOZP. Dále musí být vybaven bezpečnostními pomůckami, které jsou dané předpisem pro danou činnost (pracovní boty, pracovní oděv, ochranné brýle, reflexní vesta, ochranná přilba, rukavice).

Je nutné dodržovat:

- zákon č. 309/2006 Sb. O zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
- nařízení vlády č. 362/2007 Sb. O bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- nařízení vlády č. 591/2006 Sb. O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.

O těchto předpisech a nařízení musí být všichni pracovníci seznámeni před zahájením prací, o tomto proškolení bude proveden zápis do stavebního deníku.

Školení zaměstnanců pracujících ve výškách upravuje příloha ke zmiňovanému nařízení vlády, část XI. Školení by mělo být zaměřeno na konkrétní problémy na pracovišti, na používané postupy, osobní ochranné pracovní prostředky apod. zejména pokud jde o práce ve výškách nad 1,5 m, kdy zaměstnanci nemohou pracovat z pevných a bezpečných pracovních podlah, kdy pracují na pohyblivých pracovních plošinách a na žebřících ve výšce nad 5 m. Zaměstnavatel si sám stanovuje četnost školení a osobu školitele. Kvalifikace školitele pro práce ve výškách není nikde přesně stanovena, zaměstnavatel by však měl dbát na to, aby měl školitel dostatečné teoretické i praktické znalosti pro konkrétní potřebné práce. (16)

#### **4.10 Ekologie, vliv na životní prostředí, nakládání s odpady**

##### **4.10.1 Ekologie a vliv na životní prostředí**

Stavba nebude mít škodlivý vliv na dosavadní stav životního prostředí. Při provádění stavby nebudou vznikat nebezpečné odpady.

##### **4.10.2 Nakládání s odpady**

Je nutné dbát na minimalizaci vzniklých odpadů. S odpady bude nakládáno podle zákona č. 185/2001 Sb. o odpadech a o změně některých dalších zákonů. Odpady je nutné zneškodnit v souladu se zákonem č. 185/2001 Sb.

Recyklovatelný odpad bude uložen do příslušných kontejnerů nebo recyklačního dvora.

Při realizaci střechy nebudou vznikat nebezpečné odpady. Zbylý, nerecyklovatelný, všeobecný odpad uložíme na skládku.

## **5. POLOŽKOVÝ ROZPOČET**

Položkový rozpočet			
Stavba:	001	Nízkoenergetický rodinný dům - Bakalářská práce	
Objekt:	SO-01	Rodinný dům	
Rozpočet:	01	Střecha	
Projektant:			
Objednatel:			
Zhotovitel:			
Rozpis ceny:		Celkem:	
	HSV		117,726.00
	PSV		670,379.34
	MON		0.00
	Vedlejší náklady		0.00
	Ostatní náklady		0.00
	Celkem:		788,105.34
Rekapitulace daní:			
	Základ pro DPH	15 %	788,105.34 CZK
	DPH	15 %	118,216.00 CZK
	Základ pro DPH	21 %	0.00 CZK
	DPH	21 %	0.00 CZK
	Zaokrouhlení		-0.34 CZK
Cena celkem:			906,321.00 CZK
Za objednatele:		Za zhotovitele:	
Datum:		Datum: 4/11/2017	
Podpis:		Podpis:	

Zpracováno programem BUILDpower S

Stavba:	001	Nízkoenergetický rodinný dům - Bakalářská práce	List č.2
Objekt:	SO-01	Rodinný dům	
Rozpočet:	01	Střecha	

### Rekapitulace dílů

Číslo	Název	Typ dílu	Celkem
3	Svislé a kompletní konstrukce	HSV	26,862.95
4	Vodorovné konstrukce	HSV	89,892.59
99	Staveništní přesun hmot	HSV	970.46
713	Izolace tepelné	PSV	97,489.30
762	Konstrukce tesařské	PSV	168,147.57
764	Konstrukce klempířské	PSV	34,799.56
765	Krytiny tvrdé	PSV	232,202.47
766	Konstrukce truhlářské	PSV	137,740.45
			<b>788,105.35</b>

Zpracováno programem BUILDpower S



Stavba:	001	Nízkoenergetický rodinný dům - Bakalářská práce	List č.3
Objekt:	SO-01	Rodinný dům	
Rozpočet:	01	Střecha	

Poř.	Číslo	Název	MJ	Množství	Cena/MJ	Cena
<b>Díl: 3</b>		<b>Svislé a kompletní konstrukce</b>				
1	317941123R00	Osazení ocelových válcovaných nosníků č.14-22	t	0.9152	7,385.00	6,758.75
	Výkaz výměr:	nosníky ozn. I (vaznice krovu) - hm. 21,9 kg/m:		0.00		
		Středové vaznice: 2*13,93*0,0219		0.61		
		Vrcholová vaznice: 13,93*0,0219		0.31		
2	13480910R	Tyč průřezu I 180, hrubé, jakost oceli 11375	T	1.0067	19,970.00	20,104.20
	Výkaz výměr:	nosníky ozn. I (vaznice krovu) - hm. 21,9 kg/m:		0.00		
		Středové vaznice + ztratiné 10%: 2*13,93*0,0219*1,1		0.67		
		Vrcholová vaznice + ztratiné 10%: 13,93*0,0219*1,1		0.34		
<b>Celkem za: 3</b>		<b>Svislé a kompletní konstrukce</b>				<b>26,862.95</b>
<b>Díl: 4</b>		<b>Vodorovné konstrukce</b>				
3	447113222RZ1	Podkrovní SDK,OK CD, záv.krokv.izolace,2xRF tl.12,5, bez dodávky a montáže izolace	m2	93.9375	789.00	74,116.69
	Výkaz výměr:	Místnost 2.01:		0.00		
		plocha vodorovného podhledu: 3,75+1,4		5.15		
		plocha šikmého podhledu: 2,37*2,5		5.93		
		Místnost 2.02:		0.00		
		plocha vodorovného podhledu: 5,84+1,22		7.06		
		plocha šikmého podhledu: 2,37*2,5		5.93		
		Místnost 2.03:		0.00		
		plocha vodorovného podhledu: 9,92		9.92		
		plocha šikmého podhledu: 2,37*4,25		10.07		
		Místnost 2.04:		0.00		
		plocha vodorovného podhledu: 10,58+6,86		17.44		
		plocha šikmého podhledu: 2,37*2,5		5.93		
		Místnost 2.05:		0.00		
		plocha vodorovného podhledu: 17,04		17.04		
		plocha šikmého podhledu: 2,37*4		9.48		
4	447113224RZ1	Podkrovní SDK,OK CD,záv.krokv.izolace,2xRF tl.12,5, bez dodávky a montáže izolace	m2	18.1750	868.00	15,775.90
	Výkaz výměr:	Místnost 2.06:		0.00		
		plocha vodorovného podhledu: 1,285*4		5.14		
		plocha šikmého podhledu: 2,37*4		9.48		
		Místnost 2.07:		0.00		
		plocha šikmého podhledu: 2,37*1,5		3.56		
<b>Celkem za: 4</b>		<b>Vodorovné konstrukce</b>				<b>89,892.59</b>
<b>Díl: 99</b>		<b>Staveništní přesun hmot</b>				
5	998011002R00	Přesun hmot pro budovy zděné výšky do 12 m	t	3.8207	254.00	970.46
<b>Celkem za: 99</b>		<b>Staveništní přesun hmot</b>				<b>970.46</b>
<b>Díl: 713</b>		<b>Izolace tepelné</b>				
6	713111121R00	Izolace tepelné stropů rovných spodem, drátem	m2	133.4382	77.60	10,354.80
	Výkaz výměr:	Izolace pod krokvemi:		0.00		
		plocha izolace pod krokvemi: 2*2,37*13,93		66.03		
		odpočet přesahů: -(0,8*2,37)*2		-3.79		
		odpočet oken: -(10*0,55*0,78)		-4.29		
		Izolace pod kleštinami:		0.00		
		plocha izolace pod kleštinami: 6,2*13,93		86.37		

Zpracováno programem BUILDpower S

Stavba:	001	Nízkoenergetický rodinný dům - Bakalářská práce	List č.4
Objekt:	SO-01	Rodinný dům	
Rozpočet:	01	Střecha	

Poř.	Číslo	Název	MJ	Množství	Cena/MJ	Cena
		odpočet přesahů: -(0,8*6,2)*2		-9.92		
		odpočet komínu: -(0,36*0,65)		-0.23		
		odpočet půdních schodů: -(0,6*1,2)		-0.72		
7	713111130R00	<b>Izolace tepelné stropů, vložené mezi kroky</b>	m2	125.7582	72.00	9,054.59
	Výkaz výměr:	Izolace mezi kroky:		0.00		
		plocha izolace mezi kroky: 2*2,37*13,93		66.03		
		odpočet kroků: -(17*0,12)*2		-4.08		
		odpočet přesahů: -(0,8*2,37)*2		-3.79		
		odpočet oken: -(10*0,55*0,78)		-4.29		
		Izolace mezi kleštinami:		0.00		
		plocha izolace mezi kleštinami: 6,2*13,93		86.37		
		odpočet kroků a kleštín: -(26*0,06)+(17*0,12)		-3.60		
		odpočet přesahů: -(0,8*6,2)*2		-9.92		
		odpočet komínu: -(0,36*0,65)		-0.23		
		odpočet půdních schodů: -(0,6*1,2)		-0.72		
8	713111211R00	<b>Montáž parozábrany krovů spodem s přelepením spojů</b>	m2	133.4382	64.70	8,633.45
	Výkaz výměr:	Izolace pod kroky:		0.00		
		plocha izolace pod kroky: 2*2,37*13,93		66.03		
		odpočet přesahů: -(0,8*2,37)*2		-3.79		
		odpočet oken: -(10*0,55*0,78)		-4.29		
		Izolace pod kleštinami:		0.00		
		plocha izolace pod kleštinami: 6,2*13,93		86.37		
		odpočet přesahů: -(0,8*6,2)*2		-9.92		
		odpočet komínu: -(0,36*0,65)		-0.23		
		odpočet půdních schodů: -(0,6*1,2)		-0.72		
9	713111264R00	<b>Utěsnění prostupu parozábranou přířezem fólie</b>	kus	11.0000	96.10	1,057.10
	Výkaz výměr:	Utěsnění prostupů:		0.00		
		u střešních oken: 10		10.00		
		u půdních schodů: 1		1.00		
10	713111271R00	<b>Utěsnění styku s jinou konstr. oboustrannou páskou</b>	m	117.9650	3.85	454.17
	Výkaz výměr:	Napojení na zděvo:		0.00		
		Místnost 2.01: 2,5+2,37+2,55+1,35+1,035+1,15+1,5+2,37		14.83		
		Místnost 2.02: 2,5+2,37+3,23+1,35+0,9+1,15+2,33		13.83		
		Místnost 2.03: 4,25+2,37+2,33+2,305+0,36+0,65+0,36+1,295+2,33+2,37		18.62		
		Místnost 2.04: 2,5+2,37+1,6+0,25+1,56+1,5+3,27+5,65+1,82+1,4+1,6+2,37		25.89		
		Místnost 2.05: 4+2,37+3,84+4+3,84+2,37		20.42		
		Místnost 2.06: 4+1,95+2,37+4+2,37+1,95		16.64		
		Místnost 2.07: 1,5+2,37+1,5+2,37		7.74		
11	631508593R	<b>Pás izolační DEKWOOL G035r 4800x1200 tl.120mm</b>	m2	84.1286	173.00	14,554.25
	Výkaz výměr:	Izolace pod kleštinami:		0.00		
		plocha izolace pod kleštinami + ztrátové 10%: 6,2*13,93*1,1		95.00		
		odpočet přesahů: -(0,8*6,2)*2		-9.92		
		odpočet komínu: -(0,36*0,65)		-0.23		
		odpočet půdních schodů: -(0,6*1,2)		-0.72		
12	6315085941R	<b>Pás izolační DEKWOOL G035r 4800x1200 tl.140mm</b>	m2	64.5490	201.50	13,006.63
	Výkaz výměr:	Izolace pod kroky:		0.00		
		plocha izolace pod kroky + ztrátové 10%: 2*2,37*13,93*1,1		72.63		
		odpočet přesahů: -(0,8*2,37)*2		-3.79		
		odpočet oken: -(10*0,55*0,78)		-4.29		

Zpracováno programem BUILDpower S

Stavba:	001	Nízkoenergetický rodinný dům - Bakalářská práce	List č.5
Objekt:	SO-01	Rodinný dům	
Rozpočet:	01	Střecha	

Poř.	Číslo	Název	MJ	Množství	Cena/MJ	Cena
13	6315085951R	Pás izolační DEKWOOL G035r 4800x1200 tl.160mm	m2	140.9976	230.50	32,499.95
	Výkaz výměr:					
		Izolace mezi krokvemi:		0.00		
		plocha izolace mezi krokvemi + ztratiné 10%: 2*2,37*13,93*1,1		72.63		
		odpočet krokvi: -(17*0,12)*2		-4.08		
		odpočet přesahů: -(0,8*2,37)*2		-3.79		
		odpočet oken: -(10*0,55*0,78)		-4.29		
		Izolace mezi kleštinami:		0.00		
		plocha izolace mezi kleštinami + ztratiné 10%: 6,2*13,93*1,1		95.00		
		odpočet krokvi a kleštin: -(26*0,06)+(17*0,12))		-3.60		
		odpočet přesahů: -(0,8*6,2)*2		-9.92		
		odpočet komínu: -(0,36*0,65)		-0.23		
		odpočet půdních schodů: -(0,6*1,2)		-0.72		
14	67352454R	DEKFUL N AL 170 SPECIÁL fólie parotěsná	m2	133.4382	33.60	4,483.52
	Výkaz výměr:					
		Izolace pod krokvemi:		0.00		
		plocha izolace pod krokvemi: 2*2,37*13,93		66.03		
		odpočet přesahů: -(0,8*2,37)*2		-3.79		
		odpočet oken: -(10*0,55*0,78)		-4.29		
		Izolace pod kleštinami:		0.00		
		plocha izolace pod kleštinami: 6,2*13,93		86.37		
		odpočet přesahů: -(0,8*6,2)*2		-9.92		
		odpočet komínu: -(0,36*0,65)		-0.23		
		odpočet půdních schodů: -(0,6*1,2)		-0.72		
15	67352491R	DEKTAPE SP 1 páska š. 15 mm x 45 m	m	129.7615	11.40	1,479.28
	Výkaz výměr:					
		Napojení na zdivo:		0.00		
		Místnost 2.01 + ztratiné 10%: (2,5+2,37+2,55+1,35+1,035+1,15+1,5+2,37)*1,1		16.31		
		Místnost 2.02 + ztratiné 10%: (2,5+2,37+3,23+1,35+0,9+1,15+2,33)*1,1		15.21		
		Místnost 2.03 + ztratiné 10%:				
		(4,25+2,37+2,33+2,305+0,36+0,65+0,36+1,295+2,33+2,37)*1,1		20.48		
		Místnost 2.04 + ztratiné 10%:				
		(2,5+2,37+1,6+0,25+1,56+1,5+3,27+5,65+1,82+1,4+1,6+2,37)*1,1		28.48		
		Místnost 2.05 + ztratiné 10%: (4+2,37+3,84+4+3,84+2,37)*1,1		22.46		
		Místnost 2.06 + ztratiné 10%: (4+1,95+2,37+4+2,37+1,95)*1,1		18.30		
		Místnost 2.07 + ztratiné 10%: (1,5+2,37+1,5+2,37)*1,1		8.51		
16	998713202R00	Přesun hmot pro izolace tepelné, výšky do 12 m	%	955.7774	2.00	1,911.55
<b>Celkem za: 713</b>		<b>Izolace tepelné</b>				<b>97,489.29</b>
<b>Díl: 762 Konstrukce tesařské</b>						
17	762332110R00	Montáž vázaných kroků pravidelných do 120 cm2	m	208.9500	122.00	25,491.90
	Výkaz výměr:					
		Kleštiny (K1) - 60/160:		0.00		
		počet kleštin = 30, délka kleštin 6,965 m: 30*6,965		208.95		
18	762332120R00	Montáž vázaných kroků pravidelných do 224 cm2	m	272.1500	158.00	42,999.70
	Výkaz výměr:					
		Krokve (K) - 120/160:		0.00		
		počet krokvi = 34, délka 7,185 m: 34*7,185		244.29		
		Pozednice (P) - 140/100:		0.00		
		počet pozednic = 2, délka 13,930 m: 2*13,930		27.86		
19	762342203R00	Montáž lat'ování střech, vzdálenost latí 22 - 36 cm	m2	400.3482	50.00	20,017.41
	Výkaz výměr:					
		Latě - lat'ování po 360 mm:		0.00		
		počet latí = 40, délka latí = 13,930 m: 13,93*7,185*2		200.17		
		Kontralatě:		0.00		

Zpracováno programem BUILDpower S

Stavba:	001	Nízkoenergetický rodinný dům - Bakalářská práce	List č.6
Objekt:	SO-01	Rodinný dům	
Rozpočet:	01	Střecha	

Poř.	Číslo	Název	MJ	Množství	Cena/MJ	Cena
		13,93*7,185*2		200.17		
20	762395000R00	Spojovací a ochranné prostředky pro střechy	m3	7.0863	1,201.00	8,510.68
	Výkaz výměr:	Kleštiny (K1) - 60/160:		0.00		
		počet kleštín = 30, délka kleštín 6,965 m: 30*6,965*0,06*0,16		2.01		
		Krokve (K) - 120/160:		0.00		
		počet krokví = 34, délka 7,185 m: 34*7,185*0,12*0,16		4.69		
		Pozednice (P) - 140/100:		0.00		
		počet pozednic = 2, délka 13,930 m: 2*13,930*0,14*0,10		0.39		
21	60512687R	Fošna SM/BO lžak tl.30-60mm dl. do 6m š.120-240mm	m3	2.0059	5,665.00	11,363.54
	Výkaz výměr:	Kleštiny (K1):		0.00		
		počet kleštín = 30, délka kleštín 6,965 m: 30*0,06*0,16*6,965		2.01		
22	60515206R	Hranol SM/JD 1 10x14 délka 300-600 cm	m3	0.4290	6,150.00	2,638.60
	Výkaz výměr:	Pozednice (P):		0.00		
		počet pozednic = 2, délka 13,930 m; + ztratné 10%: 2*0,10*0,14*13,930*1,1		0.43		
23	60515226R	Hranol SM/JD 1 12x16 délka nad 600 cm	m3	5.1594	6,905.00	35,625.66
	Výkaz výměr:	Krokve (K):		0.00		
		počet krokví = 34, délka 7,185 m; + ztratné 10%: 34*0,12*0,16*7,185*1,1		5.16		
24	60517111R	Lat' střešní 40x60 mm	m3	1.9236	5,765.00	11,089.44
	Výkaz výměr:	Latě - latování po 360 mm:		0.00		
		počet latí = 40, délka latí = 13,930 m: 40*0,04*0,06*13,930		1.34		
		Kontralatě:		0.00		
		počet kontralatí = 34, délka kontralatí = 7,185 m: 34*0,04*0,06*7,185		0.59		
25	998762202R00	Přesun hmot pro tesařské konstrukce, výšky do 12 m	%	1,577.3693	6.60	10,410.64
<b>Celkem za: 762</b>		<b>Konstrukce tesařské</b>				<b>168,147.57</b>
<b>Díl: 764 Konstrukce klempířské</b>						
26	764222430R00	Oplechování okapů Ti Zn, tvrdá krytina, rš 400 mm	m	27.8600	392.00	10,921.12
	Popis:	včetně spojovacích prostředků.				
	Výkaz výměr:	Oplechování okapu (K3):		0.00		
		délka oplechování = 13,930 m: 2*13,93		27.86		
27	764239410R00	Lemování z Ti Zn komínů, vlnitá krytina, v ploše	m2	0.8560	1,502.00	1,285.71
	Popis:	včetně spojovacích prostředků.				
	Výkaz výměr:	Lemování komínu (K2):		0.00		
		rš = 400 mm, celková délka = 2,14 m: 0,4*2,14		0.86		
28	764908103RT2	Lindab kotlík žlabový kónický SOK, vel. žlabu 190 mm, v ostatních barvách	kus	4.0000	662.00	2,648.00
	Výkaz výměr:	počet žlabových kotlíků = 4: 4		4.00		
29	764908106RT2	Lindab žlab podokapní půlkruhový R, velikost 190 mm, v ostatních barvách	m	27.8600	692.00	19,279.12
	Popis:	včetně háku, čela a spojky.				
	Výkaz výměr:	Podokapní žlab (K4):		0.00		
		délka žlabu = 13,930 m: 2*13,93		27.86		
30	998764202R00	Přesun hmot pro klempířské konstr., výšky do 12 m	%	341.3395	1.95	665.61

Zpracováno programem BUILDpower S

Stavba:	001	Nízkoenergetický rodinný dům - Bakalářská práce	List č.7
Objekt:	SO-01	Rodinný dům	
Rozpočet:	01	Střecha	

Poř. číslo	Název	MJ	Množství	Cena/MJ	Cena
<b>Celkem za:</b>	<b>764</b>	<b>Konstrukce klempířské</b>			<b>34,799.56</b>

Díl:	765	Krytiny tvrdé				
31	765313114RS2	Krytina Románská 12, střeš jednoduchých, z tašek engobovaných	m2	195.1252	628.00	122.538.63
	Popis:	Dodávka a montáž krytiny z tašek základních a pro připojení hřebene včetně spojovacích prostředků.				
	Výkaz výměr:	Plocha střechy:		0.00		
		šířka střechy = 7,185 m; délka střechy 13,930 m: 2*7,185*13,93		200.17		
		Odpočet otvorů:		0.00		
		střešní okna: -(10*0,55*0,78)		-4.29		
		střešní výlez: -(0,41*0,55)		-0.23		
		komín: -(0,65*0,42)		-0.27		
		Odpočet speciálních tašek:		0.00		
		prostupová taška: -(2*0,28*0,465)		-0.26		
32	765313132RS2	Hřeben z hřebenačů č.2 na větrací pás Top Roll, z hřebenačů engobovaných	m	13.9300	1,084.00	15,100.12
	Popis:	Dodávka a montáž hřebene včetně hřebenové latě, větracího pásu, ukončení hřebenače a spojovacích prostředků.				
	Výkaz výměr:	délka hřebene = 13,93: 13,93		13.93		
33	765313164RS2	Zakončení štítu taškou Románská 12 okrajová, z tašek engobovaných	m	28.7400	576.00	16,554.24
	Popis:	Dodávka a montáž okrajových tašek a spojovacích prostředků.				
	Výkaz výměr:	délka okraje střechy ve štítu: 4*7,185		28.74		
34	765313175R00	Hák protisněhový	kus	56.0000	41.60	2,329.60
	Popis:	Dodávka a montáž protisněhového háku.				
	Výkaz výměr:	Osazení háků á 500 mm:		0.00		
		počet háků = 56: 56		56.00		
35	765313184RS2	Taška prostupová + nástavec odvětrání kanalizace, taška engobovaná	kus	2.0000	3,460.00	6,920.00
	Popis:	Dodávka a montáž prostupové tašky a nástavce odvětrání kanalizace.				
	Výkaz výměr:	Prostupová taška (K9):		0.00		
		počet prostupových tašek = 2: 2		2.00		
36	765313188R00	Pás větrací okapní ochranný 500/10 cm	m	27.8600	34.30	955.60
	Popis:	Dodávka a montáž ochranného okapního pásu.				
	Výkaz výměr:	délka okapního pásu = 13,93: 2*13,93		27.86		
37	765901001R00	Montáž podstřešní fólie	m2	280.5502	32.00	8,977.61
	Výkaz výměr:	Podstřešní fólie DEKTEN MULTI-PRO II:		0.00		
		plocha střechy: 2*7,185*13,93		200.17		
		plocha podhledu: 5,77*13,93		80.38		
38	765901311R00	Páska těsnicí pod kontralatě š. 5 cm	m	244.2900	38.80	9,478.45
	Popis:	Dodávka a montáž těsnicí pásky.				
	Výkaz výměr:	počet krokví = 34; délka krokví = 7,185 m: 34*7,185		244.29		
39	67352438R	DEKTEN MULTI-PRO fólie hydroizolační 1,5 x 50 m, tl. 0,84 mm	m2	308.6052	112.00	34,563.78
	Výkaz výměr:	Podstřešní fólie DEKTEN MULTI-PRO II:		0.00		
		plocha střechy + ztrátné 10%: 2*7,185*13,93*1,1		220.19		
		plocha podhledu + ztrátné 10%: 5,77*13,93*1,1		88.41		

Zpracováno programem BUILDpower S

Stavba:	001	Nízkoenergetický rodinný dům - Bakalářská práce				List č.8
Objekt:	SO-01	Rodinný dům				
Rozpočet:	01	Střecha				
Poř. číslo	Název	MJ	Množství	Cena/MJ	Cena	
40 998765202R00	Přesun hmot pro krytiny tvrdé, výšky do 12 m	%	2,174.1803	6.80	14,784.43	
Celkem za: 765	Krytiny tvrdé				232,202.46	
Díl: 766	Konstrukce truhlářské					
41 766231111R00	Montáž stahovacích půdních schodů	kus	1.0000	1,211.00	1,211.00	
Výkaz výměr:	Dřevěné půdní schody FAKRO (V01):		0.00			
	počet kusů = 1: 1		1.00			
42 766624041R00	Montáž střešních oken rozměr 55/78 cm	kus	10.0000	1,087.00	10,870.00	
Výkaz výměr:	Střešní okna VELUX GGL 3060 C02 (O05):		0.00			
	počet kusů = 10: 10		10.00			
43 766624052R00	Montáž střešního výjezu rozměr 46/61 cm	kus	1.0000	558.00	558.00	
Výkaz výměr:	Střešní výjez VELUX GVK 000Z:		0.00			
	počet kusů = 1: 1		1.00			
44 766420010RA0	Obklad podhledu palubkami pero-drážka	m2	41.5700	648.47	26,956.90	
Popis:	Podkladový rošt, obklad palubkami z měkkého dřeva šířky do 8 cm na pero a drážku, dodávka materiálu, nátěr dvojnásobný syntetickým lakem.					
Výkaz výměr:	plocha obložení: 41,57		41.57			
45 6114025001R	Okno střešní GGL 3060 C02 š. 55 x v. 78 cm Velux, kyvné, celodřevěné, s hliníkovým oplechováním	kus	10.0000	7,290.00	72,900.00	
Výkaz výměr:	Střešní okna VELUX GGL 3060 C02 (O05):		0.00			
	počet kusů = 10: 10		10.00			
46 61140280.AR	Lemování okna Velux EDW 0000 C02 55x 78 cm	kus	10.0000	1,636.00	16,360.00	
Výkaz výměr:	Střešní okna VELUX GGL 3060 C02 (O05):		0.00			
	počet kusů = 10: 10		10.00			
47 61140600R	Výjez střešní Velux GVK 000Z pro neobýva. podkroví	kus	1.0000	3,670.00	3,670.00	
Výkaz výměr:	Střešní výjez VELUX GVK 000Z:		0.00			
	počet kusů = 1: 1		1.00			
48 61250012R	Schody skládací dřevěné FAKRO LWS SMART 120x60 cm	kus	1.0000	3,685.00	3,685.00	
Výkaz výměr:	Dřevěné půdní schody FAKRO (V01):		0.00			
	počet kusů = 1: 1		1.00			
49 998766202R00	Přesun hmot pro truhlářské konstr., výšky do 12 m	%	1,092.5400	1.40	1,529.56	
Celkem za: 766	Konstrukce truhlářské				137,740.46	

Zpracováno programem BUILDpower S

## **6. HARMONOGRAM POSTUPU PRACÍ**





## 7. Závěr

Předmětem bakalářské práce bylo navržení rodinného domu, který bude splňovat podmínky pro nízkoenergetický dům. Objekt je navržen jako podsklepený třípodlažní dům, který má šikmou sedlovou střechu.

Dům je navržen ve stavebním systému Porotherm. Pro obvodové zdivo jsou použity broušené cihly Porotherm 42,5 T PROFI, které mají tloušťku 425 mm. Tyto cihly jsou pro návrh nízkoenergetického domu výhodné, jelikož jsou vyplněny minerální vatou. Pro dosažení velmi dobrých tepelně technických hodnot je také zateplena střecha, a to mezi a pod krokve.

Návrh nízkoenergetického domu je doložen energetickým štítkem obálky budovy. Objekt je zařazen do klasifikační třídy B. Tato třída je hodnocena jako úsporná. Požadovaná hodnota pro průměrný součinitel prostupu tepla je  $U_{em,N} = 0,34 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Vypočtená hodnota tohoto součinitele pro daný objekt je  $U_{em} = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

## **8. Poděkování**

Na závěr bych ráda poděkovala panu doc. Ing. Jaroslavu Solařovi, Ph.D., vedoucímu mé bakalářské práce, a to za odborné vedení a zejména cenné rady a informace, které mi byly velmi užitečné při psaní této bakalářské práce.

## 9. Seznam obrázků a tabulek

### Seznam obrázků

Obrázek 1 - Usazení rámu okna (17) .....	59
Obrázek 2 - Usazení rámu pomocí úhelníků (18) .....	59

### Seznam tabulek

Tabulka 1 - Spotřeba materiálu .....	56
--------------------------------------	----

## 10. Seznam použité literatury, norem a předpisů

### Použitá literatura

1. **prof. Ing. Bohumil Kočí, CSc. a kol.** *Technologie pozemních staveb I - Technologie stavebních procesů*. Brno : Fakulta stavební VUT v Brně, 1997. ISBN: 80-214-0654-8.
2. **Tondach Česká republika s.r.o.** *Románská 12*. [Online] 2015. [Citace: 09. 04 2017.] <http://www.tondach.cz/stresni-krytina/romanska-12?cover=00>.
3. **Tondach Česká republika s.r.o.** *Technické informace*. [Online] [Citace: 09. 04 2017.] [http://media.tondach.cz/userfiles/file/pdf/ke-stazeni/produkty/Romanska\\_12.pdf](http://media.tondach.cz/userfiles/file/pdf/ke-stazeni/produkty/Romanska_12.pdf).
4. **DEK a.s.** *Střešní lať ze smrkového dřeva*. [Online] 2017. [Citace: 09. 04 2017.] <https://www.dek.cz/produkty/detail/3020200173-lat-4x6-5m-impreg>.
5. **DEK a.s.** *DEKTEN MULTI-PRO II*. [Online] 2017. [Citace: 09. 04 2017.] <https://www.dek.cz/technicka-podpora/dekten-multi-pro>.
6. **DEK a.s.** *Minerální vata DEKWOOL G 035r*. [Online] 2017. [Citace: 09. 04 2017.] [https://www.dek.cz/get\\_dokument.php?id=1240278856](https://www.dek.cz/get_dokument.php?id=1240278856).
7. **DEK a.s.** *Parozábrana DEKFOL N AL 170*. [Online] 2017. [Citace: 09. 04 2017.] <https://www.dek.cz/produkty/detail/2600601080-dekfol-n-al-170-special-75m2-bal>.
8. **RIGIPS**. *Rigips technický list - sádrokartonové desky*. [Online] 2017. [Citace: 09. 04 2017.] [https://www.rigips.cz/files/sadrokartonove-a-sadrovlnaknite-desky/TL\\_\\_Sadrokartonove\\_desky.pdf](https://www.rigips.cz/files/sadrokartonove-a-sadrovlnaknite-desky/TL__Sadrokartonove_desky.pdf).
9. **Krytiny - Střechy**. *Montáž krovu*. [Online] Krytiny-střechy, 2017. [Citace: 10. 04 2017.] [http://www.krytiny-strechy.cz/technicke\\_info-k-navrhovani-strech/krovy-a-drevene-konstrukce/montaz-krovu-serial-krovy-a-drevene-konstrukce/](http://www.krytiny-strechy.cz/technicke_info-k-navrhovani-strech/krovy-a-drevene-konstrukce/montaz-krovu-serial-krovy-a-drevene-konstrukce/).
10. **Krytiny - Střechy**. *Montáž okapů*. [Online] 2017. [Citace: 10. 04 2017.] [http://www.krytiny-strechy.cz/technicke\\_info-k-navrhovani-strech/plech-na-strese/?nid=9580-montaz-okapu-zpusob-montaze-haku-podokapnich-zlabu.html#.WOu1EWclHIU](http://www.krytiny-strechy.cz/technicke_info-k-navrhovani-strech/plech-na-strese/?nid=9580-montaz-okapu-zpusob-montaze-haku-podokapnich-zlabu.html#.WOu1EWclHIU).

11. **DEK a.s.** *DEKTEN MULTI-PRO II.* [Online] 2017. [Citace: 10. 04 2017.] [https://www.dek.cz/get\\_dokument.php?id=549766752](https://www.dek.cz/get_dokument.php?id=549766752).
12. **Tondach s.r.o.** *Opatření proti sání větru.* [Online] 2017. [Citace: 10. 04 2017.] <http://www.tondach.cz/technicke-informace/reseni-sikmych-strech/opatreni-proti-sani-vetru>.
13. **Tondach s.r.o.** *Využití větracího pásu.* [Online] 2017. [Citace: 10. 04 2017.] <http://media.tondach.cz/userfiles/file/pdf/pracovni-postupy/06-pouziti-vetraciho-pasu-hrebene-a-narozi.pdf>.
14. **Krytiny - Střechy.** *Oplechování komína.* [Online] 2017. [Citace: 10. 04 2017.] [http://www.krytiny-strechy.cz/technicke\\_info-k-navrhovani-strech/oplechovani/oplechovani-komina-oplechovani-prostupu/](http://www.krytiny-strechy.cz/technicke_info-k-navrhovani-strech/oplechovani/oplechovani-komina-oplechovani-prostupu/).
15. **JAGA GROUP, s. r. o. .** *Montážní postup - stahovací půdní schody.* [Online] 2017. [Citace: 10. 04 2017.] <https://www.asb-portal.cz/stavebnictvi/rekonstrukce-staveb/montazni-postup-stahovaci-pudni-schody>.
16. **BOZP info.** *Práce ve výškách.* [Online] 2017. [Citace: 10. 04 2017.] <http://www.bozpinfo.cz/prace-ve-vyskach>.
17. **Suchávystavba.cz.** *Usazení rámu okna.* [Online] 2017. [Citace: 16. 04 2017.] <http://www.suchavystavba.cz/montaz-stresniho-okna/montazni-otvor-pro-ram-stresniho-okna-velux.jpg>.
18. **Suchávystavba.cz.** *Usazení rámu pomocí úhelníku.* [Online] 2017. [Citace: 16. 04 2017.] <http://www.suchavystavba.cz/montaz-stresniho-okna/usazeni-stresniho-okna-velux.jpg>.

### Normy a předpisy

**ČSN 73 0540-2. (2011)** Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky.

**Zákon č. 185/2001 Sb.,** o odpadech a o změně některých dalších zákonů

**Zákon č. 309/2006 Sb.,** o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci

**Nařízení vlády č. 591/2006 Sb.**, o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích

**Zákon č. 362/2007 Sb.**, o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

**Vyhláška č. 268/2009 Sb.**, o technických požadavcích na stavby

**Vyhláška č. 78/2013 Sb.**, o energetické náročnosti budov

## 11. Přílohy

### VÝKRESOVÁ ČÁST

01	Situace	M 1:200
02	Půdorys suterénu	M 1:50
03	Půdorys 1.NP	M 1:50
04	Půdorys 2.NP	M 1:50
05	Základy	M 1:50
06	Krov	M 1:50
07	Střecha	M 1:50
08	Řez A-A	M 1:50
09	Pohledy	M 1:50